

Mejora barrial en M'hamid

UNA PROPUESTA A VARIAS ESCALAS Y CON TECNOLOGÍA INTERMEDIA

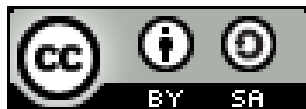
REBECA GÓMEZ-GORDO y GONZALO NAVARRETE MANCEBO

20 junio 2014

Trabajo tutorado por ICHaB-CUHaB y la asociación Terrachidia

Mejora barrial en M'hamid

UNA PROPUESTA A VARIAS ESCALAS Y CON TECNOLOGÍA INTERMEDIA



Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

CRÉDITOS

Textos: Rebeca Gómez-Gordo y Gonzalo Navarrete Mancebo

Fotografías e ilustraciones: Rebeca Gómez-Gordo y Gonzalo Navarrete Mancebo, salvo cuando se indique una autoría diferente

Diseño y maquetación: Rebeca Gómez-Gordo y Gonzalo Navarrete Mancebo

Con la colaboración de la asociación Terrachidia, los profesores del ICHaB, nuestros compañeros de posgrado y los habitantes de M'hamid

Cualquier error o inexactitud es responsabilidad de los autores.

Madrid, junio de 2014

CONTACTO

rebeca.ggv@gmail.com

gonzalo@improvisados.org

Queremos agradecer especialmente el entusiasmo y compromiso constante de **Belén Gesto** y **Julián Salas** dirigiendo el curso de posgrado.

También a Felipe Colavidas por iniciar nuestro camino en la HaB, a Ramón Gámez por su disponibilidad para resolver dudas constructivas, a J.A. Mancebo por sus consejos sobre agua y saneamiento, a Lucas Navarrete y Ángela Rodríguez por sus observaciones sobre ecología en los oasis, a Oriol y Marta por aportar su conocimiento de primera mano y por su amistad.

Por último, gracias a todos los compañeros del XVII curso con quienes vamos a seguir colaborando en nuevos e ilusionantes proyectos.

ÍNDICE

Introducción.	6
El sur de Marruecos.	7
El oasis de Mhamid.	10
Mhamid Nuevo.	12
Ideas de partida.	16
Objetivos generales.	19
Estrategia urbana.	20
Infraestructuras del agua.	22
Patios urbanos y bóvedas.	24
Borde-palmeral.	27
Ejemplo de densificación.	29
Funcionamiento bioclimático.	30
Introducción del bloque de tierra comprimida.	31
Elementos básicos.	34
Dispositivos de habitabilidad.	40
Presupuesto aproximado.	45
Formulación del proyecto.	46
Árbol de problemas y árbol de objetivos.	49
Matriz de planificación.	51
Cronograma.	54
Listado de anexos en el CD.	58
Bibliografía.	59

INTRODUCCIÓN

Este documento recoge el trabajo realizado por Rebeca Gómez-Gordo y Gonzalo Navarrete Mancebo durante el **XVII Curso de Posgrado de la Universidad Politécnica de Madrid sobre COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO DE ASENTAMIENTOS HUMANOS EN EL TERCER MUNDO. Instrumentos de ordenación territorial, planeamiento urbano, urbanización y alojamiento en América Latina y África.**

Dicho curso fue dirigido y coordinado por el **Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica-Cátedra UNESCO de Habitabilidad Básica** (ICHaB-CUHaB) entre enero y junio de 2014. El objetivo del curso es *la formación de recursos humanos en cooperación para el desarrollo de asentamientos humanos, en respuesta a la creciente demanda de técnicos especializados en planeamiento urbano, alojamiento y revitalización general del patrimonio construido*. Puede encontrarse información detallada en <http://cuhab-upm.es/>

En estrecha relación con el contenido de los diferentes bloques temáticos del curso, los alumnos se organizaron en grupos para asumir el encargo de ONGs, asociaciones y entidades varias del mundo de la Cooperación al Desarrollo. Estos encargos constituyen la parte práctica del curso a modo de taller de proyectos sobre cooperación y habitabilidad básica. En este contexto, la **asociación Terrachidia** solicitó al ICHaB el desarrollo de una propuesta sobre la mejora barrial en la localidad de '**Mhamid Nuevo**', al sur de Marruecos, que fue tutorizada durante seis meses por la arquitecta Marta Colmenares, de la propia asociación, y por profesores del ICHaB.

Se pretende aportar una mirada nueva sobre las posibilidades de futuro de dicho núcleo de población en el ámbito del urbanismo, la arquitectura, la construcción, las infraestructuras y algunos puntos de encuentro entre disciplinas. El objetivo último es hacer una pequeña contribución al trabajo de las personas implicadas en el desarrollo de Mhamid, empezando por los habitantes, las asociaciones, los responsables políticos y los técnicos trabajando en el lugar. Es evidente que no se trata de un proyecto terminado sino de un paso ligado al esfuerzo de la asociación Terrachidia en los últimos dos años que, si bien se

centra en el estudio y las intervenciones sobre el patrimonio material e inmaterial, también aborda otras iniciativas de desarrollo. Precisamente se trata aquí de realizar un primer acercamiento a Mhamid Nuevo desde la **consolidación y mejora de las condiciones de habitabilidad** cubriendo las necesidades urgentes de cobijo, espacio público, infraestructuras y servicios imprescindibles para que Mhamid siga vivo.

Con la ayuda de los expertos tan variados que forman parte del profesorado del curso, los autores esperan haber aportado ideas de interés con un primer nivel de elaboración para generar desarrollo humano y recuperar la capacidad colectiva de producción y transformación social del hábitat en el mayor asentamiento del oasis.

EL SUR DE MARRUECOS

Sin detenerse demasiado en una descripción general del contexto de este proyecto, podemos afirmar que Marruecos tiene en 2013 el puesto **130 de un total de 187** en la clasificación de países por el **Índice de Desarrollo Humano**, publicado en el informe del PNUD. Esto hace de la frontera España-Marruecos como la más desigual del mundo según este índice estadístico compuesto por parámetros que miden la educación, la salud y los ingresos.

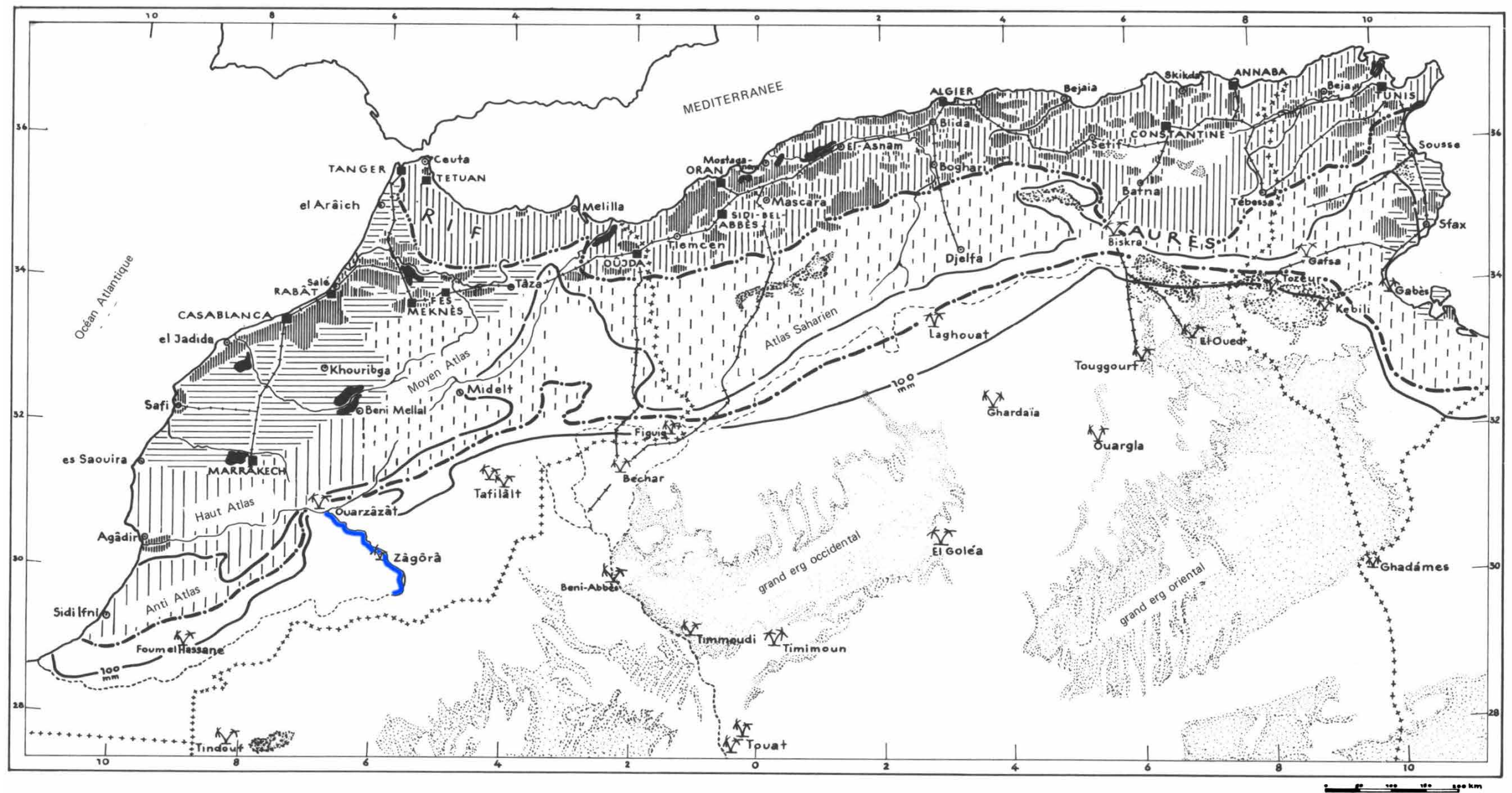
Marruecos, un país por tanto de desarrollo medio, comprende **poblaciones y territorios muy diferentes** entre sí, con un rico patrimonio material e inmaterial y gran diversidad étnica. Su economía ha crecido durante las últimas décadas impulsada por el sector agrícola y el turismo pero sin tener un gran impacto en la pobreza y el desempleo.

El Marruecos 'sahariano', al sur del Atlas, se encuentra hasta cierto punto aislado y de manera simplista podríamos describirlo como árido, rural, joven y rico en tradiciones... mientras afronta una deficiente cobertura en servicios básicos, una alfabetización menor y sufre el avance de la desertificación.

Con más brevedad no pueden recogerse las características de este hábitat que, en cambio, sí podemos concretar en la región de Souss-Massa Drâa y en especial en la provincia de Zagora. El curso medio del **río Draa** goza de gran importancia, hoy como lugar de salida turística hacia el desierto e históricamente por la formación de un enorme **palmeral** de 200 km de longitud con numerosos núcleos de población. Esta verdadera '**línea de vida**', marcada en azul en el plano de la siguiente página, es el resultado de siglos de actividad humana transformando y a la vez manteniendo su medio.

Al llegar a Mhamid, a unos 30 km de la frontera argelina, el Draa se desvía hacia el Oeste formando un codo y discurre subterráneo hasta el Atlántico. Es aquí donde se encuentra el último oasis del valle. Más al sur, la carretera termina y aparece el inmenso mar de dunas.





El Maghreb y el valle del río Draa. Fuente: <http://books.openedition.org/iremam/docannexe/image/114/img-2.jpg>



Hábitat precario en las ciudades de Marruecos. Fuente: <http://cheng.over-blog.com/article-le-juge-le-pauvre-et-le-capitaliste-44601834.html>

EL OASIS DE MHAMID

El valle del Draa fue una vía de comercio transahariano relevante y sus gruesos dátiles de primera calidad que maduran tras el verano atraían a las caravanas y hoy son parte fundamental de las transacciones en los días de mercado. En los **ksour**, poblados fortificados en su mayoría de origen bereber pero con una notable mezcla étnica, “las tradiciones -como resume la asociación Terrachidia- se mantienen todavía vivas, la construcción con tierra aún es mayoritaria y la población local se organiza en asociaciones para el desarrollo de la región”. El oasis de Mhamid comprende dos áreas de palmeral y nueve poblados construidos principalmente en tapial, adobe, caña y tronco y hoja de palmera.

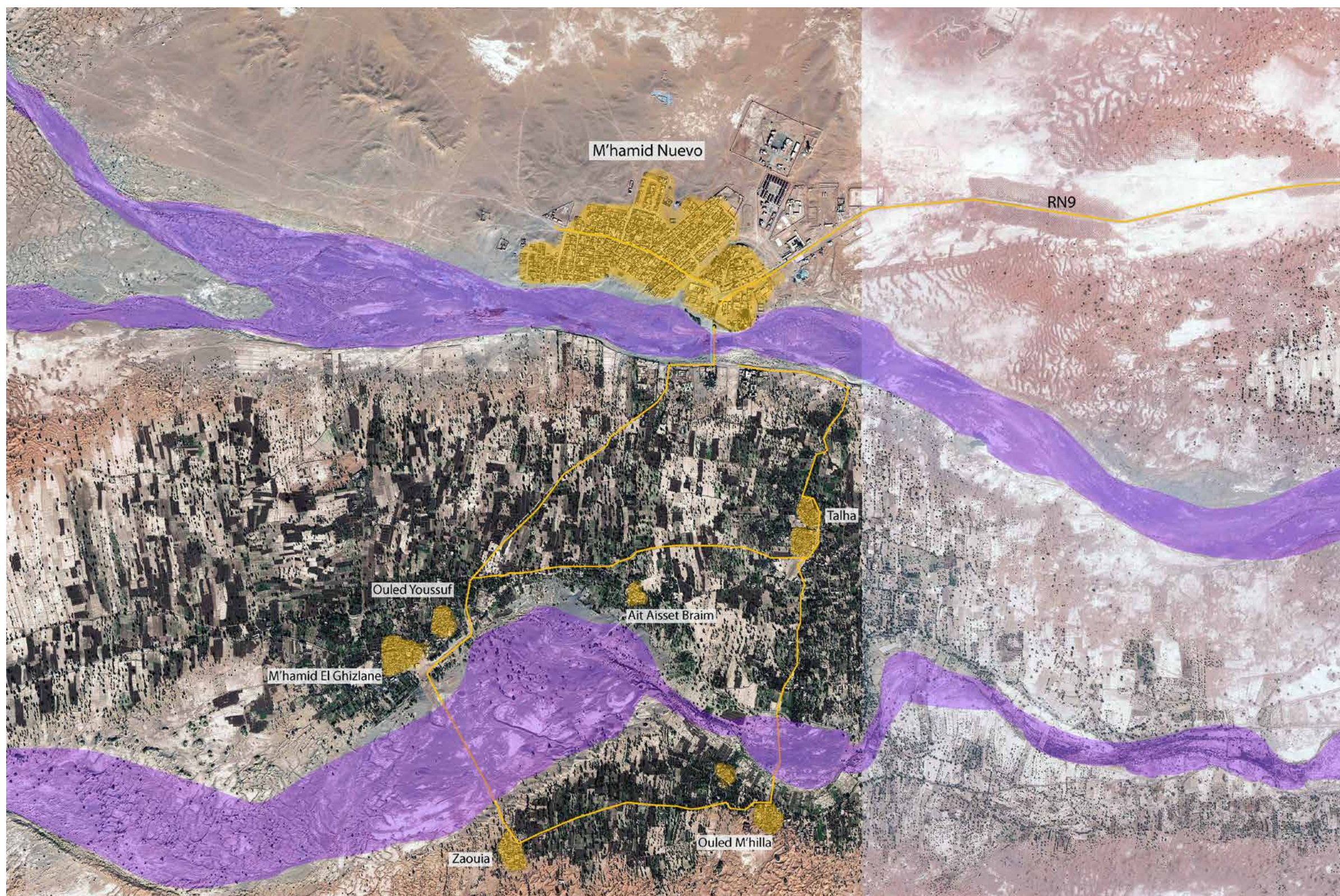


La arquitectura de los ksour, como el propio palmeral y sus sistemas de organización y riego, se corresponde con el modo de vida de sus habitantes y posee **cualidades bioclimáticas y funcionales excepcionales**. Sin embargo la combinación de la sequía, la presión de un determinado tipo de turismo y el **deterioro del sistema oasis**, entre otros factores, no están ayudando a mejorar las condiciones de vida y se produce emigración a las ciudades de manera que en muchos núcleos **la población decrece**. Según el Esquema Director del valle del Draa de 2010, el 32,78 % de los hogares de Mhamid vivía con menos de 1745 dirham (156 euros) mensuales, un 67,7% carecía de agua potable en la vivienda y no existía red de saneamiento alguna. Ha habido desde entonces algunos avances y se han iniciado acciones de lucha contra la desertificación a raíz de dicho plan. Sin embargo, la principal

derrama de fondos se destina a su fortalecimiento como ‘foco de desarrollo turístico’.

Mhamid, como todas las regiones por debajo de la presa El Mansour Eddahbi, a la altura de Ouarzazate, depende de las descargas de la presa gestionadas por la Oficina Nacional de Aguas Potables. Las comunidades rurales del valle se basan en los sistemas tradicionales de asignación de recursos hídricos (azud de derivación, red de acequias, cultivos a manta) y ante la casi inexistencia de precipitaciones (52,2 mm/año) en Mhamid y las grandes pérdidas por evaporación, es urgente plantear estrategias nuevas de gestión. La sobreexplotación de las aguas subterráneas ha derivado en una disminución significativa en el nivel freático, una **pérdida de calidad del agua** y una **creciente salinización de los suelos** que afecta negativamente al palmeral. El agua que en años de fuertes lluvias sobrepasa el lomo del azud ocasionando inundaciones, se pierde río abajo y es de gran interés en el posible balance hídrico de la zona.





Una de las dos zonas de irrigación del oasis, los ksour y Mhamid Nuevo al norte del palmeral

MHAMID NUEVO

De los **7654 habitantes** censados en 2004 para todo el oasis, en torno a la mitad viven en Mhamid Nuevo, el nuevo asentamiento construido en los años 90 en la orilla norte del río Draa que aglutina hoy casi toda la actividad comercial del oasis. Este poblado, además de carencias de servicios básicos, tiene escaso interés paisajístico, un tejido urbano inadaptado al clima y una calidad constructiva deficiente.

Mhamid Nuevo concentra casi todos los **equipamientos, tiendas, conexiones de transporte, oficinas turísticas y hoteles**. También hay algunos **talleres de oficios y un nuevo mercado**, además del mercado de calle que se organiza cada lunes. Buscando oportunidades ligadas al turismo y presionados por el aislamiento del hábitat tradicional, los asentamientos del oasis pierden población en favor de Mhamid Nuevo pero encuentran aquí **nuevas dificultades**. Muchos habitantes acaban emigrando a las grandes ciudades de Marruecos. Reproducimos la descripción hecha por Terrachidia sobre esta situación:

El modelo tradicional de construcción adaptado al entorno está en peligro. La introducción del bloque de hormigón como un material alternativo, “noble y duradero”, está poniendo en riesgo el patrimonio del Oasis.

Esta nueva forma de hacer arquitectura de espaldas al lugar provoca grandes deficiencias, desde lo urbano hasta lo constructivo. Los nuevos crecimientos de las ciudades, enteramente contruidos de bloque, generan un paisaje desolador, donde la trama urbana es copia de la europea, con grandes avenidas que carecen de espacios en sombra (imprescindibles en este clima) y donde el espacio público se hace invivible.

Las propias edificaciones de bloque no se adaptan tampoco a las necesidades térmicas propias de una vivienda. El proceso constructivo utilizando bloque de hormigón no se completa, no se coloca ningún tipo de material aislante ni se revocan las fachadas. Al carecer de inercia térmica, en el interior de las viviendas se alcanzan temperaturas mucho mayores que en las viviendas tradicionales contruidas con tierra. Esta nueva forma de construir lleva asociado un malentendido concepto de “progreso social” y “desarrollo”, por lo que las familias que logran

reunir unos pequeños ahorros se construyen una nueva vivienda de bloque de hormigón, si bien muchos de ellos continúan viviendo en las antiguas construcciones de tierra, que resultan más confortables aunque requieran de un mantenimiento que el bloque no precisa. Apenas existen espacios públicos y hay grandes deficiencias en los sistemas de infraestructuras viarias, saneamiento, etc.

Este es el estado precario en el que se encuentran los barrios de Mhamid Nuevo. Ante esta situación, Terrachidia incluye en su trabajo la reflexión sobre el conjunto de la realidad del oasis y propone a los autores, a través del curso del ICHaB, realizar un análisis y **propuesta de intervención para la mejora de los barrios de Mhamid Nuevo**, incluyendo la reforma de espacios públicos y nuevos equipamientos.



Día de mercado en Mhamid Nuevo. Fotografía cedida por Terrachidia

La comuna rural de M'hamid se sitúa 95 km al sur de Zagora. Se extiende sobre un territorio de 2700 Km², un 3 % de la superficie total de la provincia. Desde el punto de vista administrativo, la comuna está comprendida dentro del Caïdat de M'hamid el Ghizelan, dependiente de Zagora.

Como vemos, la situación de Mhamid Nuevo, el núcleo principal del oasis, es crítica en algunas calles. Muchas familias se encuentran por debajo del umbral de pobreza y sin acceso a un saneamiento mejorado. Los **espacios públicos sobredimensionados** para este clima representan una oportunidad de mejora. En las fotografías de la derecha vemos una letrina precaria improvisada en la calle y una construcción reciente, aunque ya deteriorada, en bloque de hormigón.

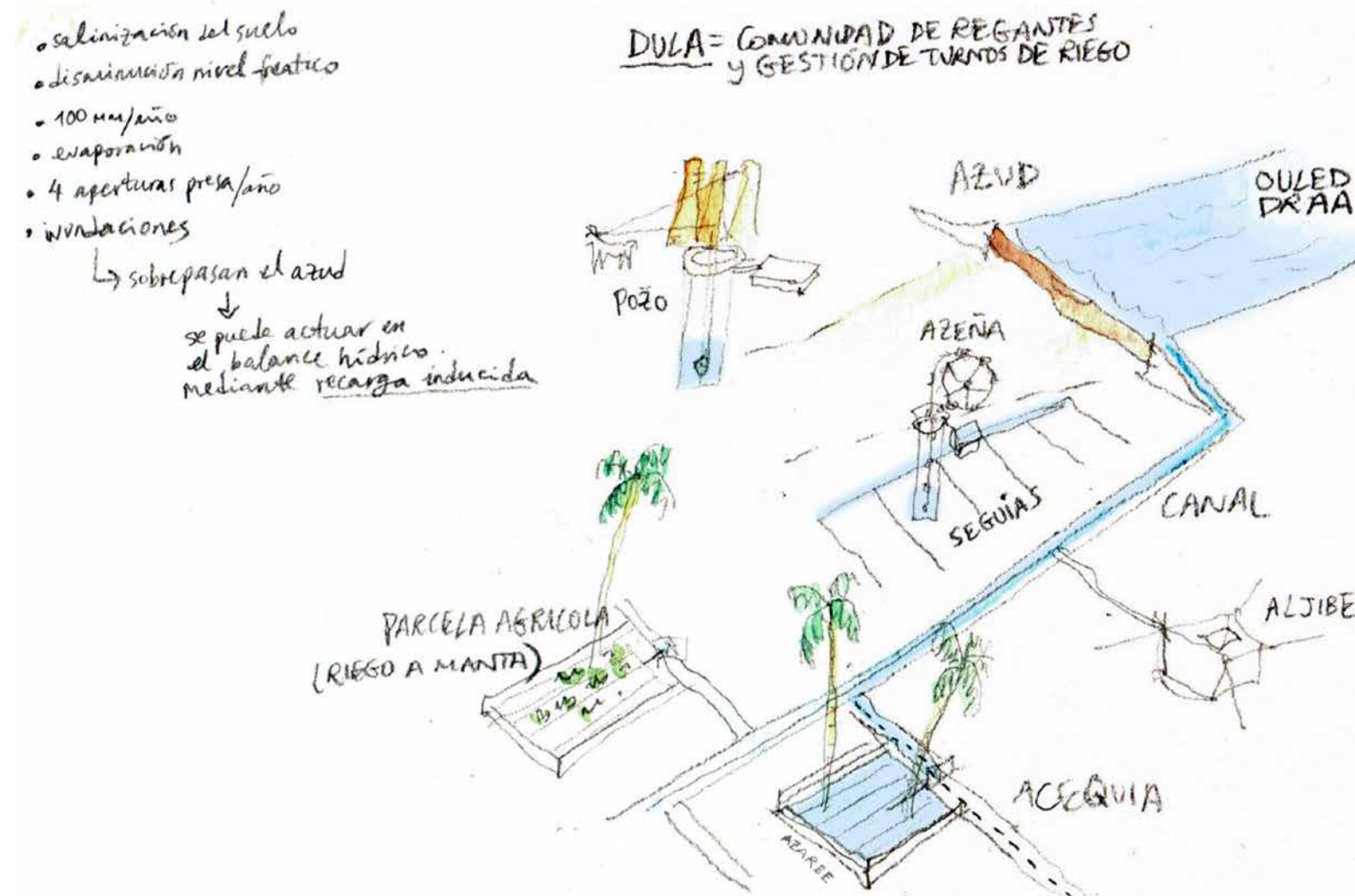


Mhamid Nuevo al atardecer. El tendido eléctrico y la iluminación están más extendidos que en otros asentamientos del oasis. Vemos también las esperas metálicas de algunas viviendas

Para el conjunto del oasis, puesto que no existe una capa freática profunda y se depende del agua superficial para recargar el acuífero, además de reclamar una mayor atención por parte de los responsables de gestión de la presa, podrían plantearse **métodos de recarga inducida**.

Combinado con el fortalecimiento de los métodos de recarga en superficie ya existentes, una posible recarga en profundidad consistiría en la introducción del agua en el acuífero mediante pozos. Una variante interesante serían las **zanjas y sondeos**, que consiste en una gran zanja de infiltración, de escasa profundidad, rellena de grava calibrada, dentro de la cual se ubican sondeos de recarga, que pueden ser los pozos que se encuentran actualmente en desuso.

Sin embargo, es objetivo de este trabajo **particularizar la estrategia respecto al agua y el saneamiento en la población de Mhamid Nuevo**, en relación a la mejora del modelo urbano actual, la introducción de algunos equipamientos y la reforma de espacios públicos.



El sistema tradicional de gestión del agua en el oasis es un punto de partida valioso para plantear mejoras



Inundación y agua desperdiciada durante la crecida



El avance del desierto presiona desde el sur

Equipement des logements

	Equipements de base du logement					Mode d'évacuation des eaux usées		
	Cuisine	W.C	Bain	Eau Potable	Electricité	Réseau Public	Fosse Sceptique	Autres
Municipalité de Agdz	91,3	92,4	42,1	90,1	88,7	4,9	61,3	30,1
Agdz milieu rural	86,6	69,2	23,3	67,1	72,8	0,6	25,2	68,6
Afella N Dra	96,0	72,8	12,1	59,5	78,9	0,0	74,6	25,4
Tansifte	73,1	63,3	17,6	71,0	68,3	2,3	46,5	41,8
Mezguita	95,1	86,6	40,4	75,8	89,3	0,0	1,1	95,5
Tamezmoute	84,6	77,5	11,3	77,0	78,9	0,2	29,8	68,5
Afra	90,1	69,3	25,4	47,5	81,3	0,1	5,4	92,5
Oulad Yahia Lagraire	83,6	71,4	27,3	46,9	85,4	0,2	22,6	69,0
Haut Draâ	85,8	72,3	22,2	64,2	78,6	7,0	29,9	64,8
Ternata	88,4	62,4	14,4	73,3	67,1	0,5	39,3	53,8
Bni Zoli	78,0	60,9	46,1	52,8	77,6	0,1	21,4	76,0
Tinzouline	92,1	81,8	25,2	51,6	78,0	0,1	74,7	16,2
Bouzeroual	95,2	71,4	11,5	49,6	86,6	0,1	25,6	70,1
Taftechna	47,6	64,9	3,3	92,2	75,0	0,0	24,5	74,2
Moyen Draâ	83,5	68,4	23,2	60,8	76,7	2,0	38,7	56,0
municipalité Zagora	82,7	87,7	48,2	81,8	88,2	11,0	72,5	12,2
Zagora milieu rural	84,2	61,3	17,6	56,3	74,2	0,3	40,5	54,4
Errouha	89,4	35,0	9,2	53,9	34,5	0,0	26,7	69,5
Tamegroute	69,8	59,9	7,7	49,2	86,7	1,1	43,3	53,7
Fezouata	85,8	53,5	21,0	79,0	60,3	0,1	2,1	95,2
Zagora et périphérie	81,0	60,0	17,7	59,2	73,1	1,6	39,1	55,7
Tagounite	92,4	73,2	10,4	44,8	86,7	0,0	63,1	32,0
Ktaoua	91,0	41,2	11,3	74,7	76,5	0,0	33,7	63,2
M Hamid El Ghizlane	84,7	63,4	20,3	38,3	83,9	0,0	56,7	33,2

Source : RGPH 2004

La cuisine s'est généralisée (85,1%), les WC sont présents à 65,4% dans les logements mais cette moyenne cache de grandes disparités : à Errouha, 2/3 des logements ne disposent pas de WC, alors qu'à Agdz et Zagora, le ratio avoisine les 90%.

C'est surtout au niveau de l'habitat rural, aussi bien groupé que dispersé, que les taux de précarité et d'insalubrité sont alarmants.

MHUA-E-DIRECTION DE L'URBANISME
Schéma Directeur d'Aménagement Urbain
de la vallée du Draa

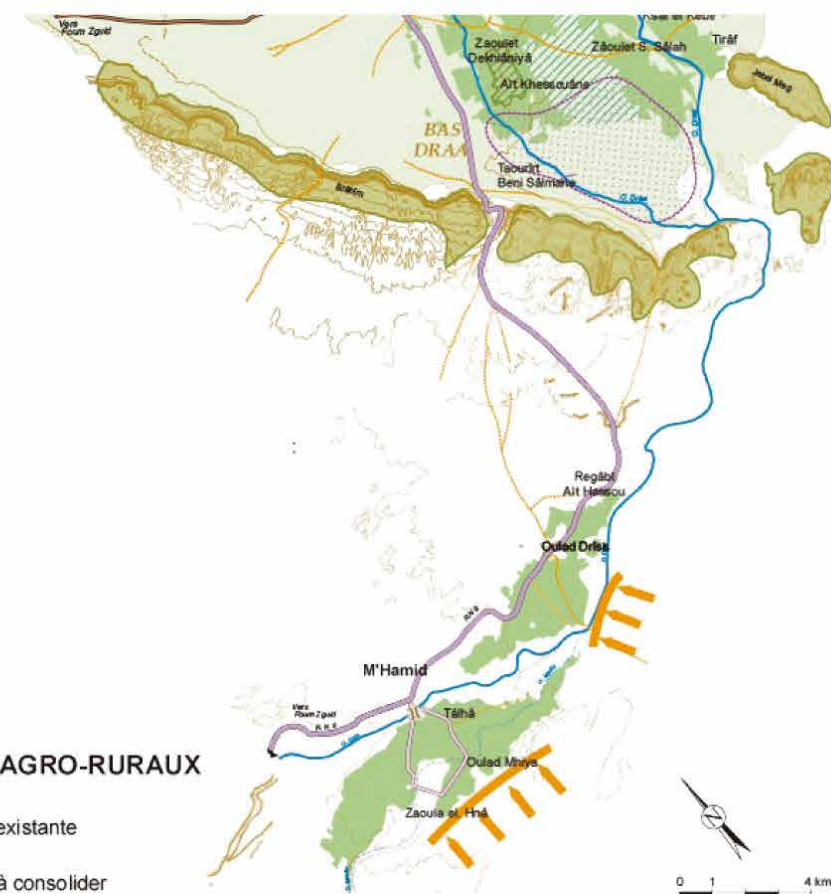
38

DIRASSET-A.ZOUKH - 2010
Rapport final

M'hamid	- Réaménagement de la trame viaire	2012
	- Dotation en équipements sociaux	2012
	- Interdiction de construire dans la palmeraie	2012
	- Préservation des dunes et des équilibres écologiques	2015
	- Renforcer le noyau touristique existant	2020
	- Consolidation de la liaison entre le centre de la commune et les douars Oulad Driss, Zaouia El Hna, Tahtani, Oulad Mhya et Bounou	2020
	- Promouvoir en commune urbaine	2030

MILIEU NATUREL





-  TRAITEMENT DES RIVES :
Végétalisation et ouvrages de stabilisation
-  ZONE DE RABATTEMENT /ZONE A FORTE SALINITÉ :
Recharge artificielle de la nappe, options de drainage
-  CHAMP ENSABLE OU DUNAIRE/ FIXATION DES DUNES
Programme de lutte contre l'ensablement
-  Oued : programme de lutte contre les inondations,
consolidation des ouvrages
-  AIRE PROTEGEE A CREER :
Construction d'éco-musée, balisage de circuits de découverte
-  PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L'ÉROSION :
Zone d'intervention pour la conservation des eaux et des sols



ESPACES AGRO-RURAUX

-  Oasis existante
-  Oasis à consolider
-  Zones d'extension à contrôler
-  Oasis en voie d'extinction à sauvegarder
-  Parcours
-  Zone d'épandage: actions de sauvegarde et De mobilisation des ressources hydriques
-  Espace vert/parc urbain

INFRASTRUCTURES ROUTIERES

-  Axe routier d'intérêt national existant
-  Axe routier d'intérêt régional existant
-  Piste structurante existante
-  Pont existant

Compendio de extractos del Esquema Diretor de Planeamiento Urbano del valle del Draa, especialmente en lo referido a Mhamid, destacando la fijación de dunas para proteger el oasis

IDEAS DE PARTIDA

Mhamid Nuevo no se parece a un Ksar y sus problemas no se resuelven recurriendo únicamente a la tradición, pese al contacto cercano con ella. Sus características actuales se aproximan a las de los barrios degradados de Zagora y Ouarzazate

El patrimonio da, no obstante, algunas pistas para buscar un **modelo urbano propio y adaptado al lugar** y puede reinterpretarse y actualizarse para responder a las exigencias mínimas de habitabilidad e incluso proporcionar condiciones de confort.

El palmeral y la construcción en tierra son dos referentes muy claros en los que basarse pero el conjunto de prácticas que hacen del

oasis un lugar habitable también debe ser tenido en cuenta. La tierra, gratuita y abundante, podría no estar relegada a los ksour y, mediante técnicas recientes de mejora y colocación, convertirse en un material de futuro para el contexto urbano de Marruecos. El palmeral y sus sistemas asociados también son objeto de atención en este documento porque aportan la clave para la revitalización del espacio público y el freno al avance de la arena.

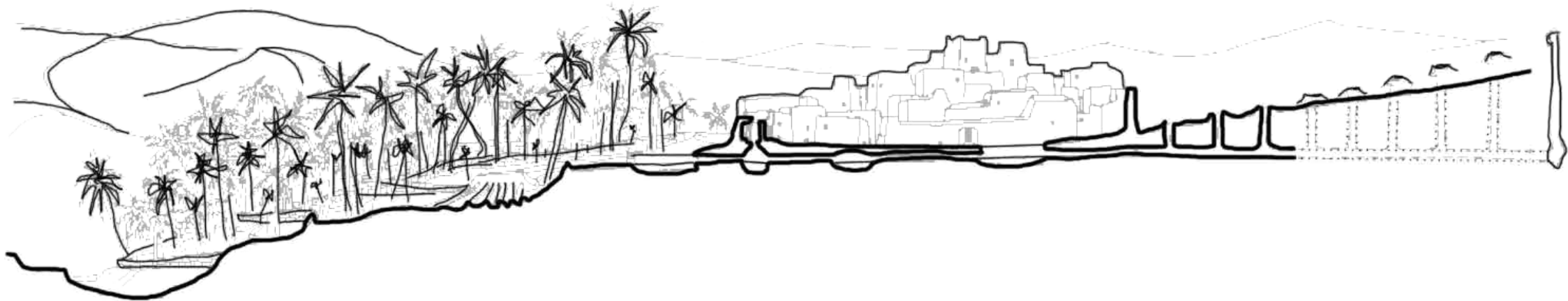


Muchas palabras en español relacionadas con el agua tienen un origen árabe: aceña, azud, azarve, acequia, dula, alcorque, aljibe, arriate... El estudio de los sistemas tradicionales de gestión del agua y las soluciones de ingeniería hidráulica existentes es el punto de partida para proponer una adaptación en el contexto urbano de Mhamid Nuevo.

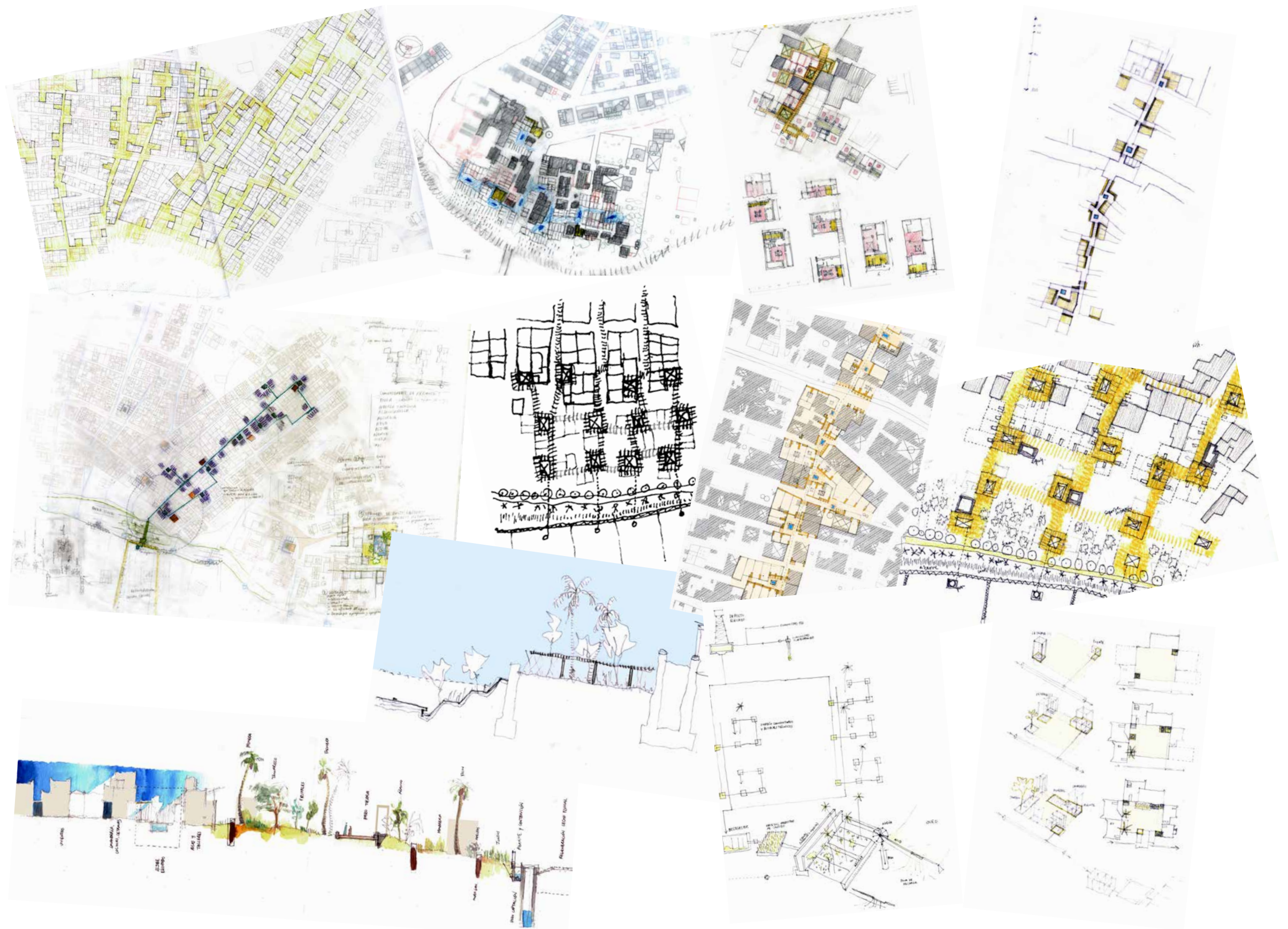
Dula: turno de riego

(Del ár. hisp. dúla, y este del ár. clás. dawlah, turno).

- 1. f. Porción de tierra que, siguiendo un turno, recibe riego de una acequia.*
- 2. f. Cada una de las porciones del terreno comunal o en rastrojera donde por turno pacen los ganados de los vecinos de un pueblo.*
- 3. f. Sitio donde se echan a pastar los ganados de los vecinos de un pueblo.*
- 4. f. Conjunto de las cabezas de ganado de los vecinos de un pueblo, que se envían a pastar juntas a un terreno comunal. Se usa especialmente hablando del ganado caballar.*
- 5. f. Gestión de los turnos de riego de una comunidad de regantes.*



La khitara, utilizada en zonas áridas para llevar el agua subterránea de las colinas al llano colindante, es un sistema integrado de gestión que incluye al núcleo habitado y al palmeral



Algunos de los diseños previos realizados durante el desarrollo del proyecto

OBJETIVOS GENERALES

Las dunas, sin el freno que suponía el cauce del río Draa, avanzan sobre las construcciones y colapsan las calles del límite sur del asentamiento, afectando a las zonas más vulnerables. Estas calles de escorrentía norte-sur, con frecuencia de amplitud superior a 10 metros, ofrecen poca protección del sol y los espacios de socialización son casi inexistentes o están sobredimensionados y mal situados. Las temperaturas en el exterior alcanzan los 50° y en el interior de las viviendas de bloque de hormigón no es muy inferior.

El contexto urbano se caracteriza además por la separación entre los equipamientos concentrados a lo largo de la carretera de entrada y el área residencial dividida en pequeños barrios y atravesada por una calle principal de carácter más comercial.

Como objetivos generales se fijan:

- Aumentar la formación técnica específica y **diversificar la economía** local además de potenciar estructuras productivas existentes
- Abastecer de **agua potable** a la población, introducir el **saneamiento mejorado** y prever la **recogida de basuras**
- Crear **nuevos equipamientos** dentro de la trama residencial
- Asegurar el **mantenimiento del acuífero** y **frenar el avance del desierto**
- **Adaptar el espacio público** al clima extremo

ESTRATEGIA URBANA

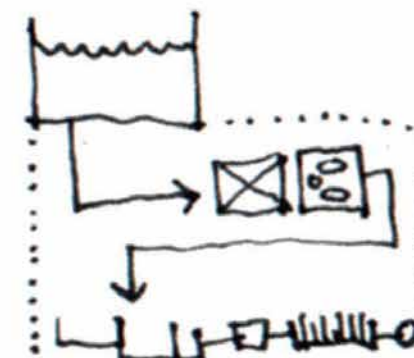
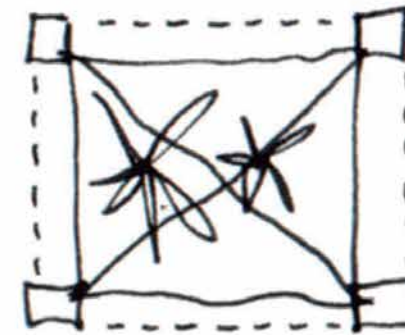
La estrategia urbana que se propone se basa en la introducción progresiva de tres elementos nuevos combinados: los patios urbanos con equipamientos asociados, el acondicionamiento del borde del río y las redes de agua y saneamiento. Estos tres elementos forman un sistema único que pretende responder de manera integrada a los objetivos planteados y sirven de soporte para el proceso de densificación controlada en Mhamid Nuevo.

Los **patios urbanos** son espacios públicos de dimensiones controladas que mejoran el funcionamiento bioclimático de la trama y organizan la construcción en su entorno inmediato, incluyendo pequeños equipamientos como baños públicos, guardería, puesto de salud, así como algunos comercios y la dotación de instalaciones a las viviendas....

El **borde del río** se recupera como parte del palmeral y se crean huertos productivos y paseos de sombra. El límite con el cauce seco se redefine para hacer frente a las crecidas, contener el avance de la arena y favorecer la infiltración.

El **suministro de agua** potable parte de tres depósitos elevados y lleva el agua con una red en forma de malla hasta los nuevos espacios públicos, desde donde se distribuye a las viviendas. Una nueva red de **saneamiento** recogerá las aguas usadas para filtrarla y reutilizarla para el riego.

Las diferentes actuaciones se sirven de la tierra mejorada (tapial, adobe y principalmente bloques de tierra comprimida) para lo que se creará una pequeña planta de prefabricación de componentes de bajo coste.



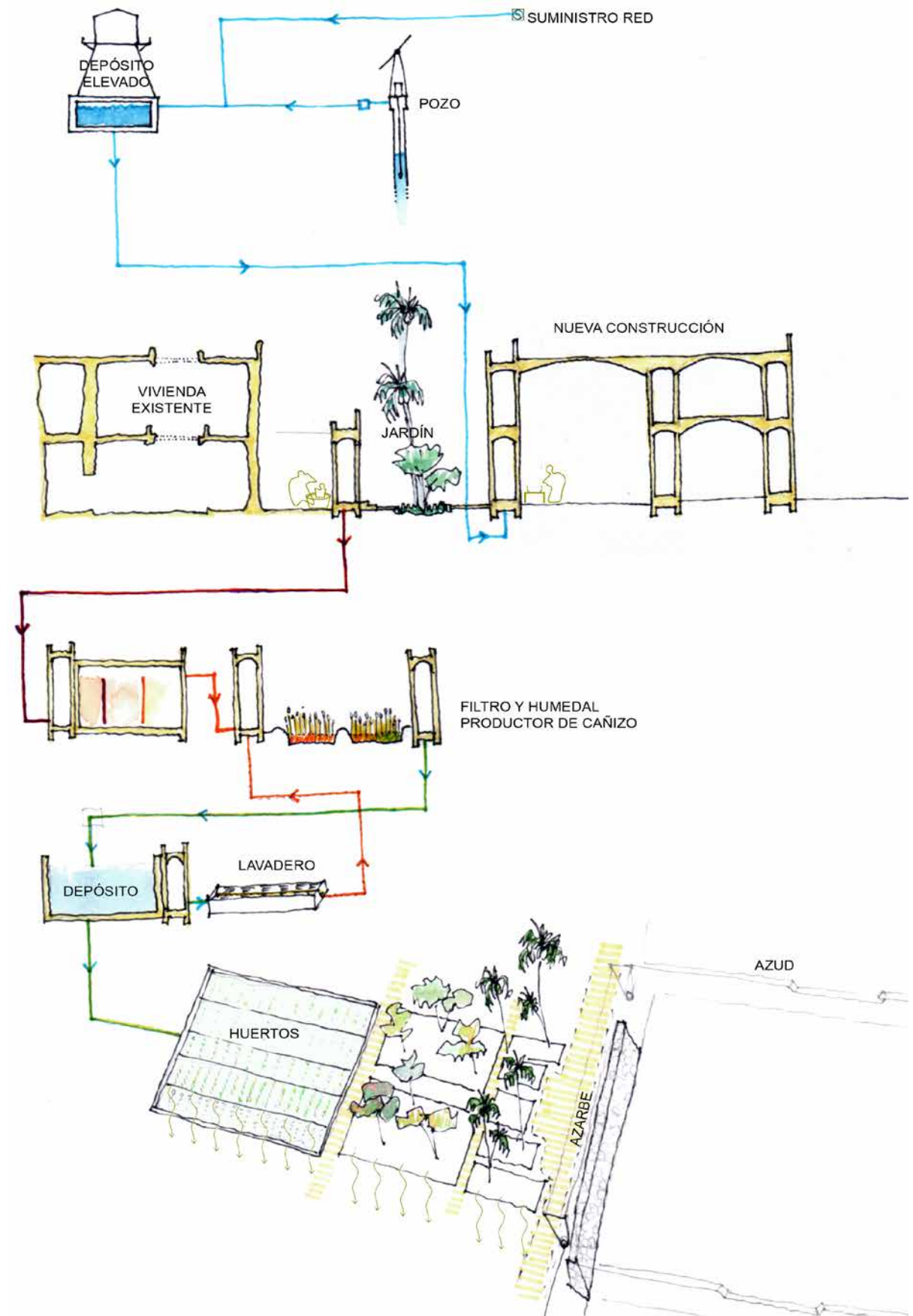


Plano de estrategias con la red de agua y saneamiento, los patios urbanos que actúan como espacios-soporte para la densificación y el palmeral de borde

INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA

Se propone el rediseño del sistema de abastecimiento de agua, hoy deficitario, con la construcción de **tres depósitos** elevados suministrados desde la red actual (con cortes de caudal) y desde pozos de extracción por energía eólica. Estos depósitos deberán asegurar el abastecimiento a una **red mallada de reparto** al asentamiento que llegará inicialmente a las fuentes y equipamientos de los nuevos patios urbanos siguiendo las calles norte-sur y permitirá futuras derivaciones para ampliar la conexión.

Aunque en un principio se han previsto **letrinas de agua ventiladas** como dispositivos básicos, las aguas usadas podrán integrarse en un **sistema de depuración ecológico y de bajo coste** que centraliza el tratamiento por cada calle norte-sur en dirección al río.



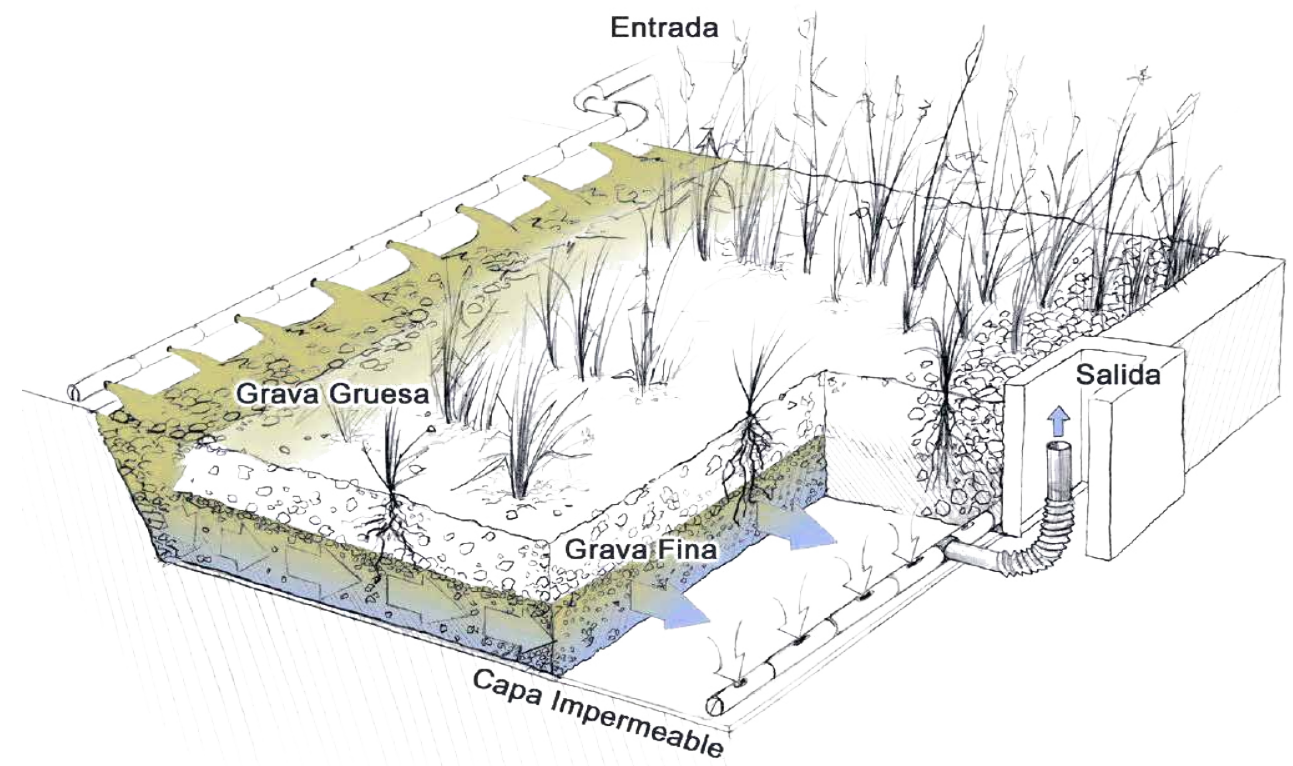
El sistema de depuración que se propone minimiza la generación de fangos y maximiza el aprovechamiento del agua. Consta de cuatro etapas diferenciadas para asegurar el tratamiento completo con una presencia mínima de equipos electromecánicos, difíciles de mantener o sustituir.

Pretratamiento mediante canal de **desbaste y desarenado** estático.

Tratamiento primario con **fosa séptica** que reduce el contenido de sólidos en suspensión.

Tratamiento secundario con **humedal artificial** de flujo subsuperficial. El agua discurre a través del sustrato de forma subterránea por los espacios intersticiales del lecho filtrante que permite la fijación de la población microbiana y en contacto con los rizomas y raíces de la vegetación del humedal. El humedal produce carrizo, un cultivo propio del oasis útil para la construcción. Tras este paso el agua puede reutilizarse para algunos usos urbanos como en lavaderos, abrevaderos o letrinas.

Tratamiento de infiltración-percolación. El agua se aplica, previamente tratada, mediante zanjas filtrantes sobre el terreno en el que crecen especies vegetales presaharianas. Las tuberías de drenaje se disponen en zanjas de profundidad inferior a 1 m y de anchura comprendida entre 0,4 – 0,8 m, recubiertas con grava y sobre un lecho de arena. El riego se realiza de forma rotativa en parcelas, favoreciendo que el suelo tenga fases de humectación y fases de reposo para su reoxigenación natural. Este ecosistema suelo-agua-cultivo constituye un filtro verde que finaliza la depuración e infiltra el efluente sobrante en el suelo.



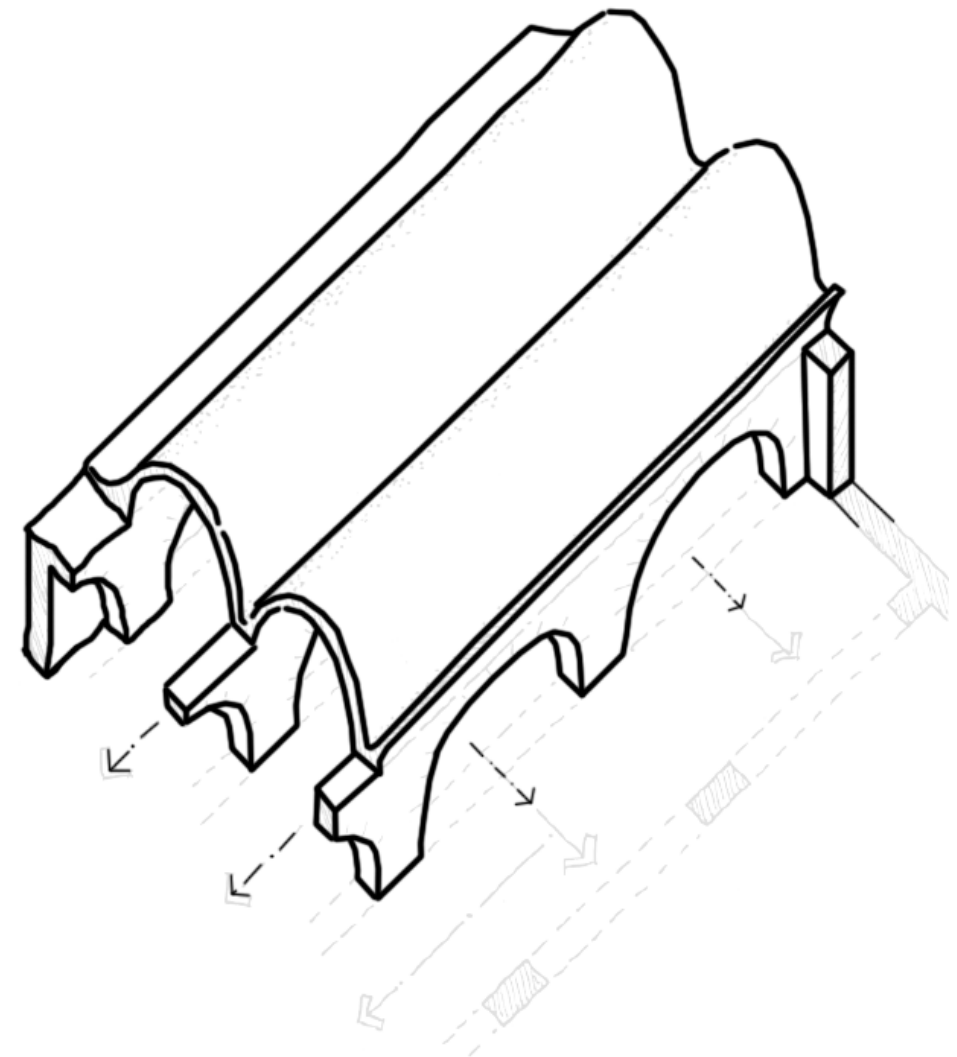
PATIOS URBANOS Y BÓVEDAS

La vivienda en este tejido semiconsolidado es el instrumento del poblador para generar ciudad a través de sistemas de agregación. La reducción del déficit de equipamientos se plantea como oportunidad para fortalecer los vínculos existentes y dotar de nuevos servicios a los barrios residenciales respetando lo existente.

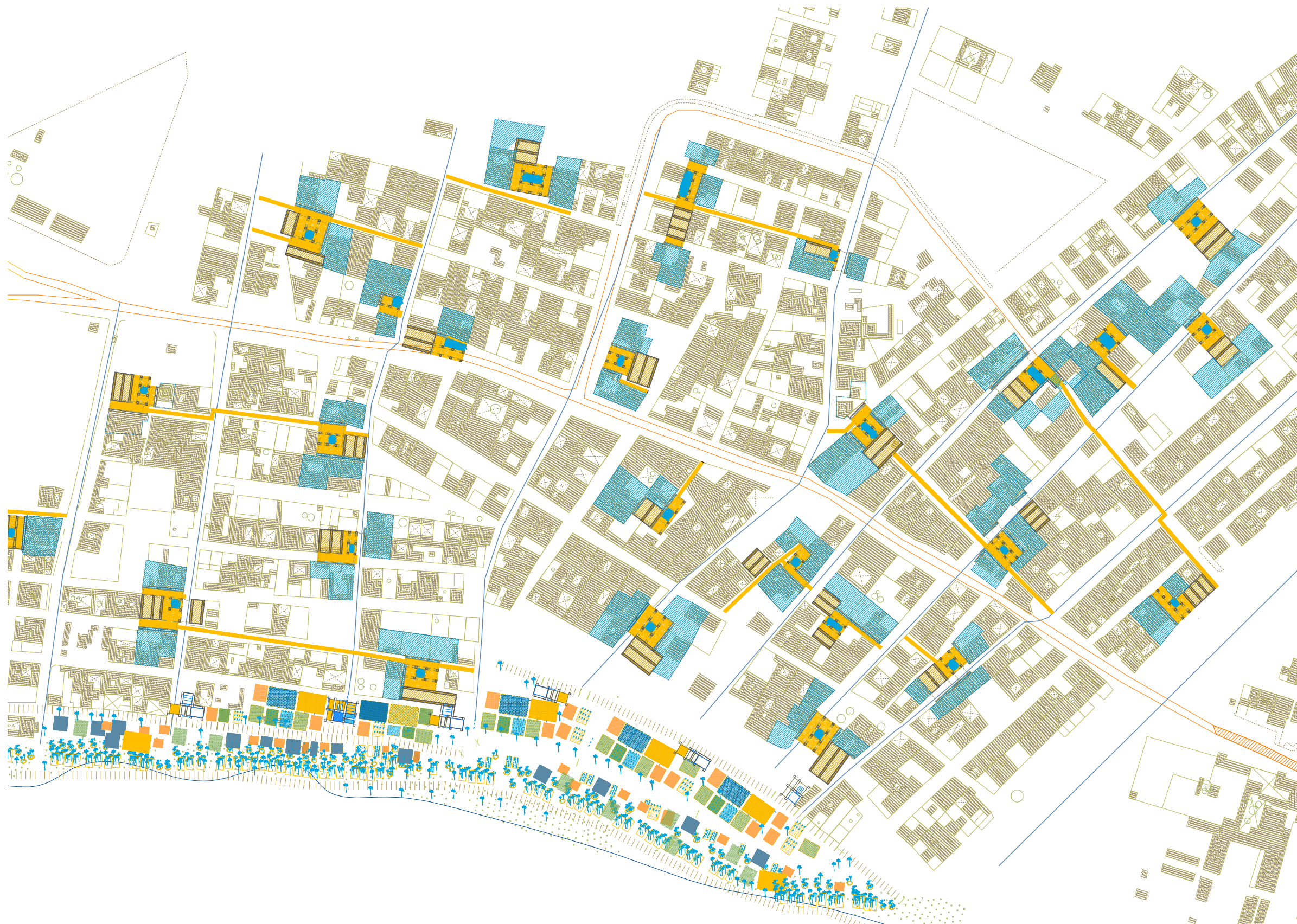
Las propuestas concretas en cuanto a lugar, programa y construcción suponen una mejora de escala, una solución de agregación y de proceso. El elemento central de cada intervención es **el patio urbano, un espacio público que se adelanta a la colmatación del tejido y organiza la creación de dotaciones y servicios a su alrededor**. No se trata de patios como los de las viviendas tradicionales sino de una estructura nueva y abierta con el objetivo de generar un sistema capaz de adaptarse en función del espacio y del estado de las viviendas cercanas.

La construcción tendrá lugar en torno a estos patios, concentrando mayor edificabilidad al sur y al oeste. Los patios se unen entre sí por medio de callejuelas interiores a las manzanas, parcialmente cubiertas y en sentido transversal a las calles secundarias de esorrentía, más expuestas. La densificación es gradual empezando por los pequeños equipamientos locales.

La **construcción abovedada** propuesta es una innovación para el oasis pero se basa en ejemplos muy antiguos de arquitectura del norte de África y Medio Oriente. En las siguientes hojas vemos las posibilidades que ofrece esta manera nueva y vieja de construir, actualizada con nuevas tecnologías apropiables de bajo coste y combinada con la tradición constructiva del lugar.



Construcción abovedada en Qasr al-Tuba, 743 AC, con espacio fluido en dos direcciones al sustentarse sobre arcadas.



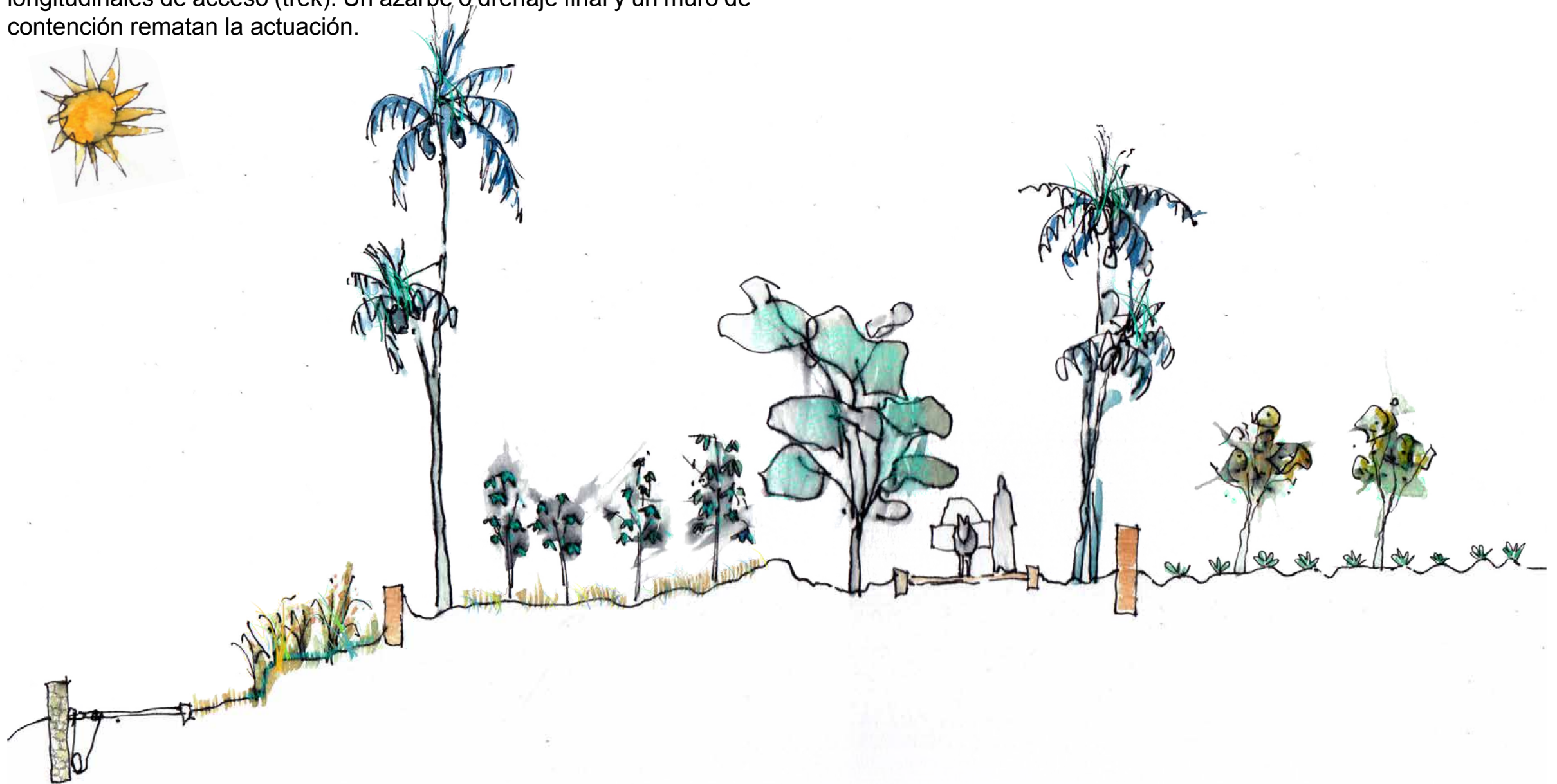
En una fase intermedia, los patios urbanos se anticipan a la colmatación del tejido para servir de soporte a una densificación controlada y aumentar la diversidad de las manzanas residenciales alejadas de la calle principal. Los equipamientos y las viviendas afectadas se conectan mediante callejuelas transversales. La red de saneamiento alimenta la depuración y el palmeral del borde.



BORDE-PALMERAL

Las redes de agua y saneamiento que discurren bajo las calles de escorrentía suministran agua para el **jardín-palmeral** propuesto para remodelar el borde del río. Se trata de un espacio de entre 20 m y 120 m de amplitud en el que actualmente se acumula la arena formando dunas que llegan a cubrir casas enteras. La creación progresiva de una parcelación en puzzle para huertos productivos y los '**paseos de sombra**' reconfiguran el límite del asentamiento y son una protección contra el sol y la arena. Se trata de un conjunto continuo de jardines cuyos límites (het) se forman con muros de tapial y estrechos espacios longitudinales de acceso (trek). Un azarbe o drenaje final y un muro de contención rematan la actuación.

Esta estructura densa induce un microclima favorable a los cultivos estratificados: un nivel superior de sombra gracias a las palmeras, otro intermedio de frutas y flores y un último de huerta y agua. La reducción del viento, la sombra y la disminución de la evapotranspiración es el '**efecto oasis**' que atempera localmente la severidad del desierto.



La vegetación del borde-palmeral es una **colección ordenada de las especies del oasis**. La estructura de los jardines se basa en la **superposición vertical** y el **acoplamiento horizontal**. La unidad fundamental de ordenación es el 'jnan', que designa de manera genérica el jardín del palmeral. Literalmente significa 'paraíso', y por extensión es un jardín abierto de flores o público (aunque el palmeral productivo consiste en una división estricta de propiedades privadas). La asociación sobre estos jardines de huerta baja y frutales permite asegurar la sombra y retener la humedad mientras que el viento es controlado por las palmeras y muros perimetrales. El sistema de irrigación combina el goteo moderno con las acequias tradicionales y las zanjas filtrantes de manera que se aproveche cada gota de agua y se controle la salinidad del suelo.

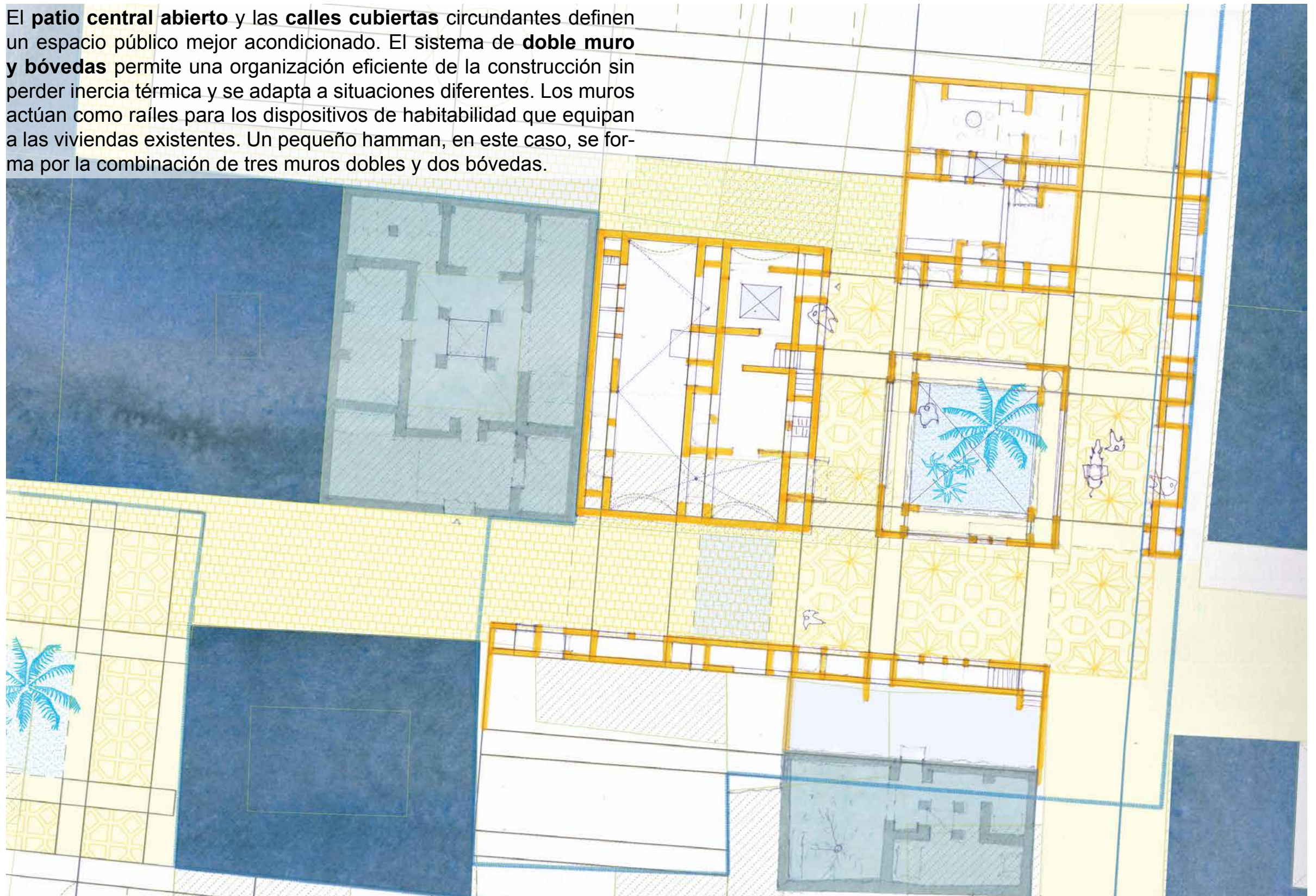
Las especies que se consideran idóneas para su plantación son las **xerófilas**, bien adaptadas a la sequedad. Muchas de estas plantas son herbáceas de biotipo terófito, de muy baja altura, mientras las fanerófitas o nanofanerófitas alcanzan un porte arbóreo o arbustivo.

Acacia sp. y *Tamarix* sp. son frecuentemente plantados como corta vientos y fijadores de arena. Algunas especies del género *Lavandula* perviven en zonas áridas. *Stipagrostis* sp. es una gramínea que habita en dunas, utilizada como alimento para los camellos y en la construcción. *Phoenix dactylifera* es la palmera datilera introducida hace miles de años en el valle. *Phragmites* sp., *Scirpus holoschoenus*, *Cyperus rotundus* y *Eleocharis caduca* son juncos y carrizos ideales para los humedales de clima cálido.



EJEMPLO DE DENSIFICACIÓN

El **patio central abierto** y las **calles cubiertas** circundantes definen un espacio público mejor acondicionado. El sistema de **doble muro y bóvedas** permite una organización eficiente de la construcción sin perder inercia térmica y se adapta a situaciones diferentes. Los muros actúan como raíles para los dispositivos de habitabilidad que equipan a las viviendas existentes. Un pequeño hamman, en este caso, se forma por la combinación de tres muros dobles y dos bóvedas.



FUNCIONAMIENTO BIOCLIMÁTICO

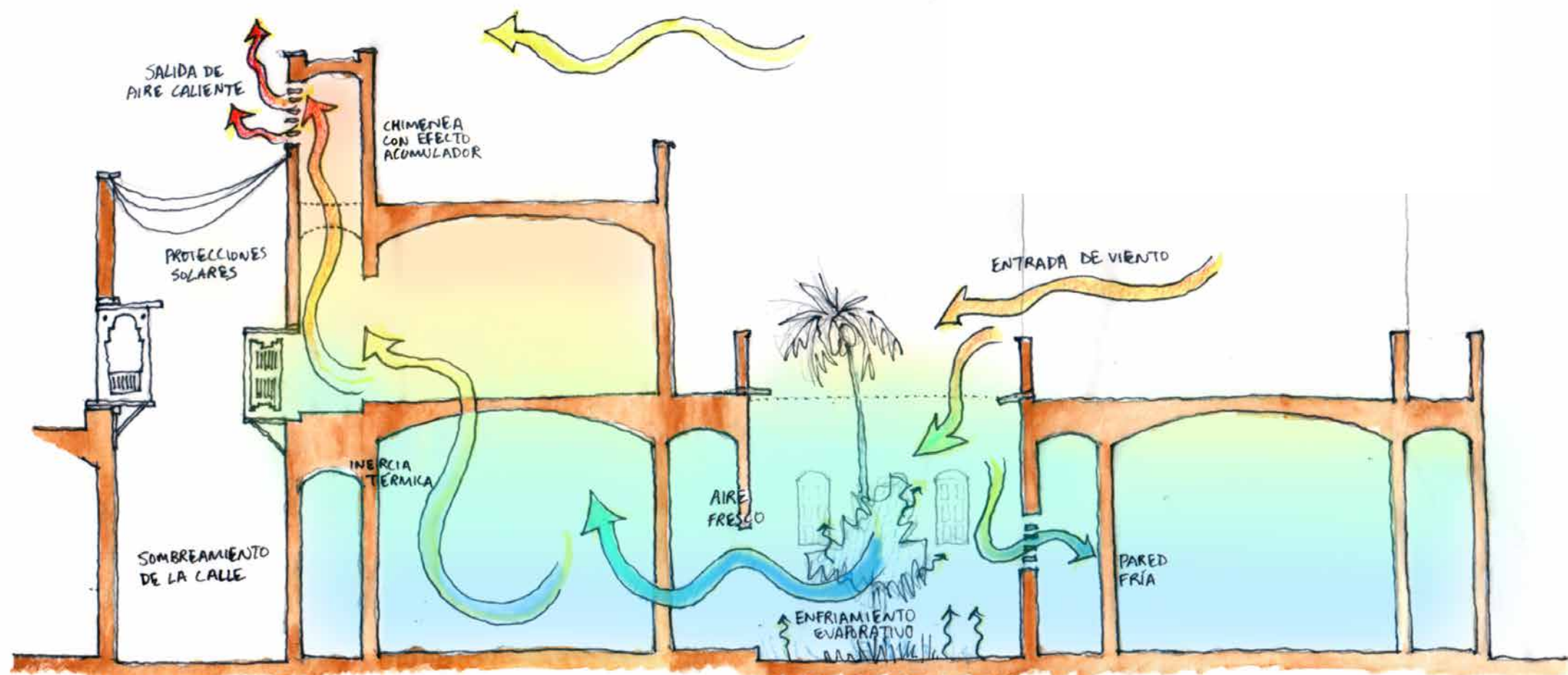
La arquitectura bioclimática busca lograr un adecuado nivel de confort térmico, teniendo en cuenta el clima y las condiciones del entorno. Para ello, adecúa el diseño, la geometría, la orientación y la construcción, en busca de un ambiente interior lo más agradable posible, sin ayuda de sistemas mecánicos de apoyo.

Gran parte de la arquitectura tradicional de M'Hamid ha funcionado desde antiguo con criterios bioclimáticos: **ventanas pequeñas**, el uso de materiales naturales con importante inercia térmica, la orientación, el **tejido compacto**, etc. El nuevo conjunto de espacios públicos debe conservar estas características para hacerlo habitable y vividero.

Como sistema de protección contra la radiación solar y las altas temperaturas, se busca la sombra en espacios exteriores, aprovechando

la diferente inclinación del sol en invierno y en verano. Para los espacios interiores es necesario recurrir a la inercia de **muros gruesos** de tierra (30, 45 o 60 cm de espesor) que retrasan la entrada del calor diurno y disponer elementos como celosías o vegetación que tamicen la luz intensa.

Complementaria a la protección, la estrategia consiste en evitar y eliminar el sobrecalentamiento mediante la correcta ventilación. Existen **mecanismos pasivos** para forzar el movimiento de aire provocando diferencias de presiones o temperaturas entre fachadas. También conseguimos enfriamiento por los patios, que embolsan aire refrescado durante la noche para que durante el día intercambie calor con las estancias que lo rodean apoyándose en el **enfriamiento evaporativo** de la vegetación.



Conjunto compacto en torno a patio, vanos pequeños y celosías, muros gruesos, fachadas y calle en sombra, uso variable noche/día e invierno/verano

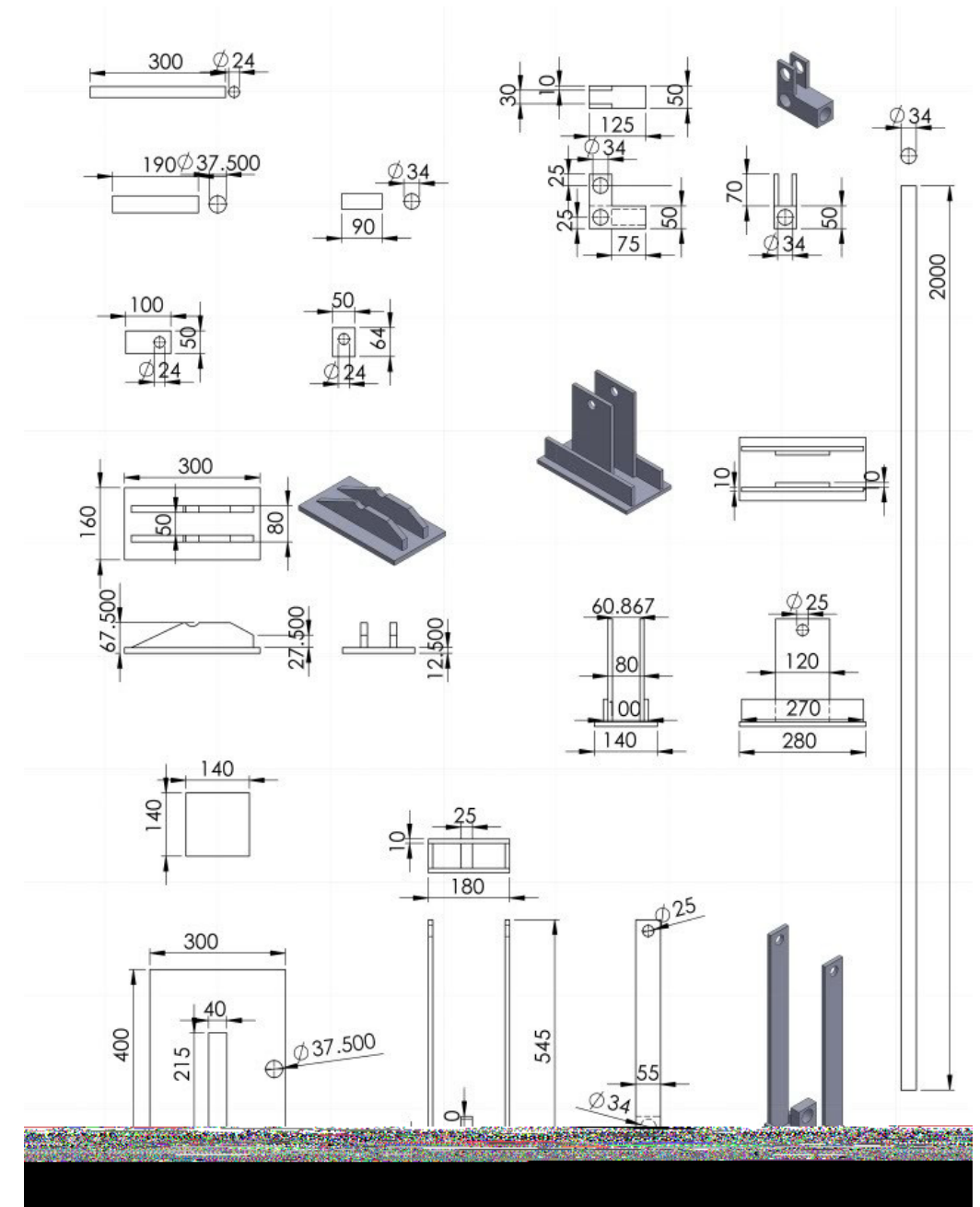
INTRODUCCIÓN DEL BLOQUE DE TIERRA COMPRIMIDA

Si observamos la arquitectura del oasis, pueden encontrarse hoy dos sistemas constructivos claramente diferenciados. Aquellos en los que la tierra es protagonista, ya sea en forma de tapial o de adobe revocados, y el que prolifera en el asentamiento nuevo que emplea el bloque de hormigón. Aunque no exento de otras ventajas, la falta de adecuación al clima derivada de su utilización incorrecta invita a pensar en otras posibilidades. Las altas temperaturas que alcanzan los interiores de los edificios no tienen porqué ser justificadas con un progreso y modernidad mal entendidos.

Es por ello que se propone una mejora de la construcción con tierra: el **Bloque de Tierra Comprimida (BTC)**. Se trata de una **tecnología intermedia** que recoge aspectos positivos de la tradición constructiva local y de la prefabricación.



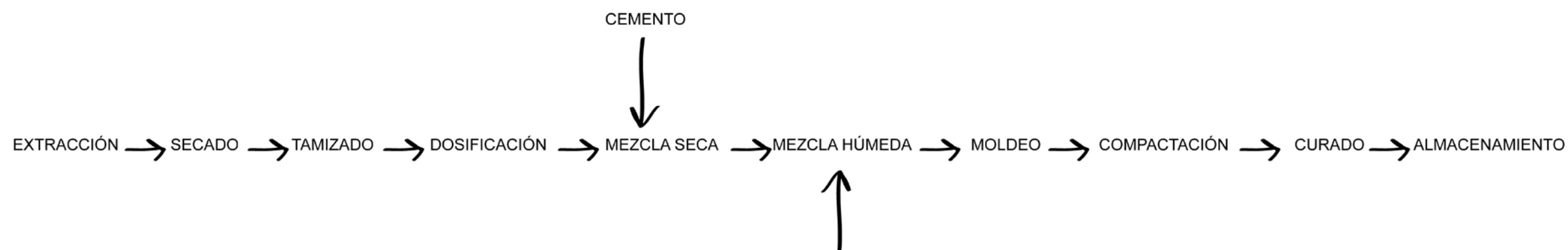
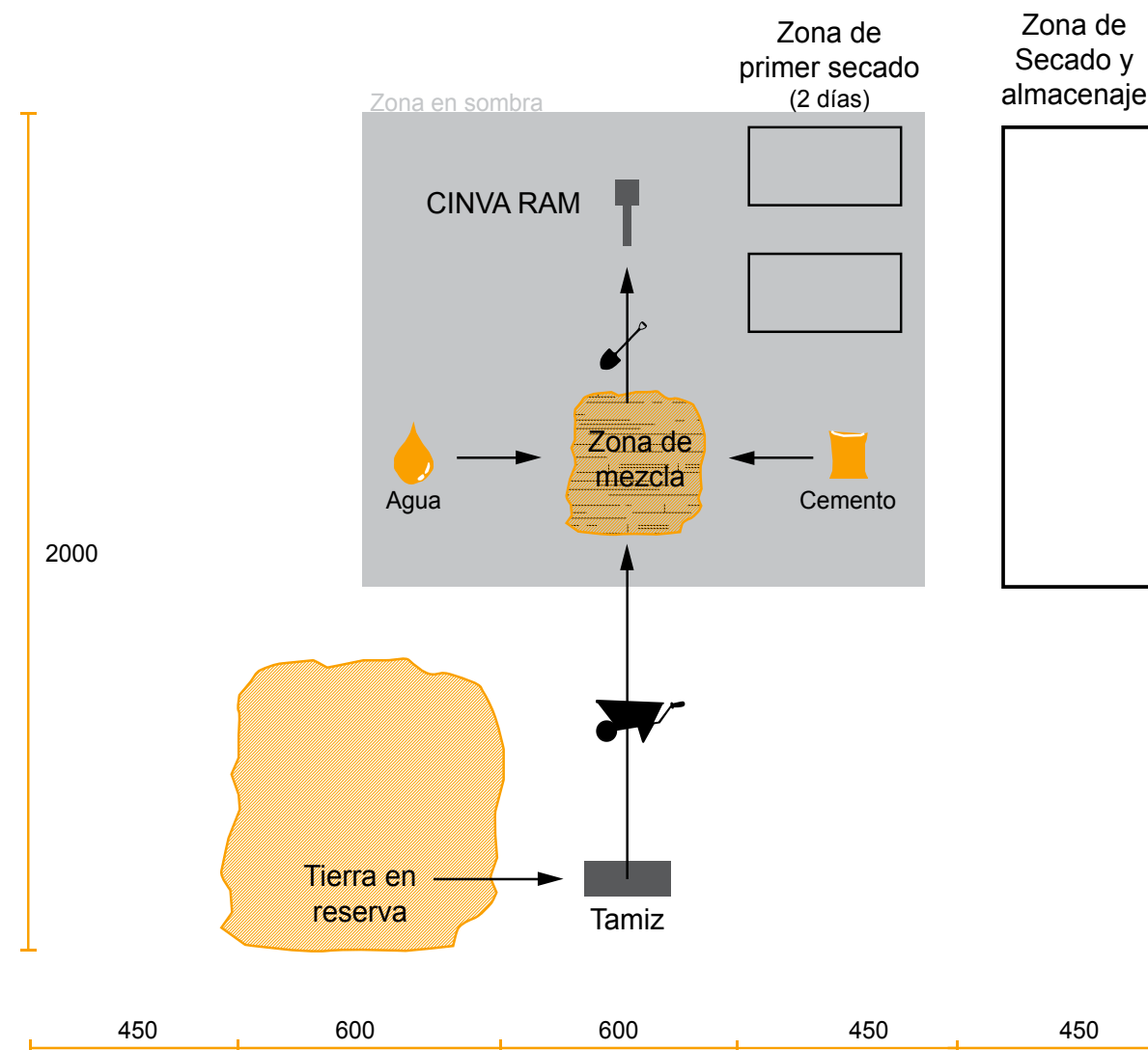
El BTC es un bloque de tierra que se puede **estabilizar con cemento**. La cantidad de éste no debe sobrepasar el 3-5% de la mezcla porque las mejoras en cuanto a resistencia mecánica y frente al agua son ya significativas con este porcentaje si se utiliza tierra arenosa. Por otro lado, es una relación tierra-cemento que permite que los bloques puedan reciclarse como tierra útil.

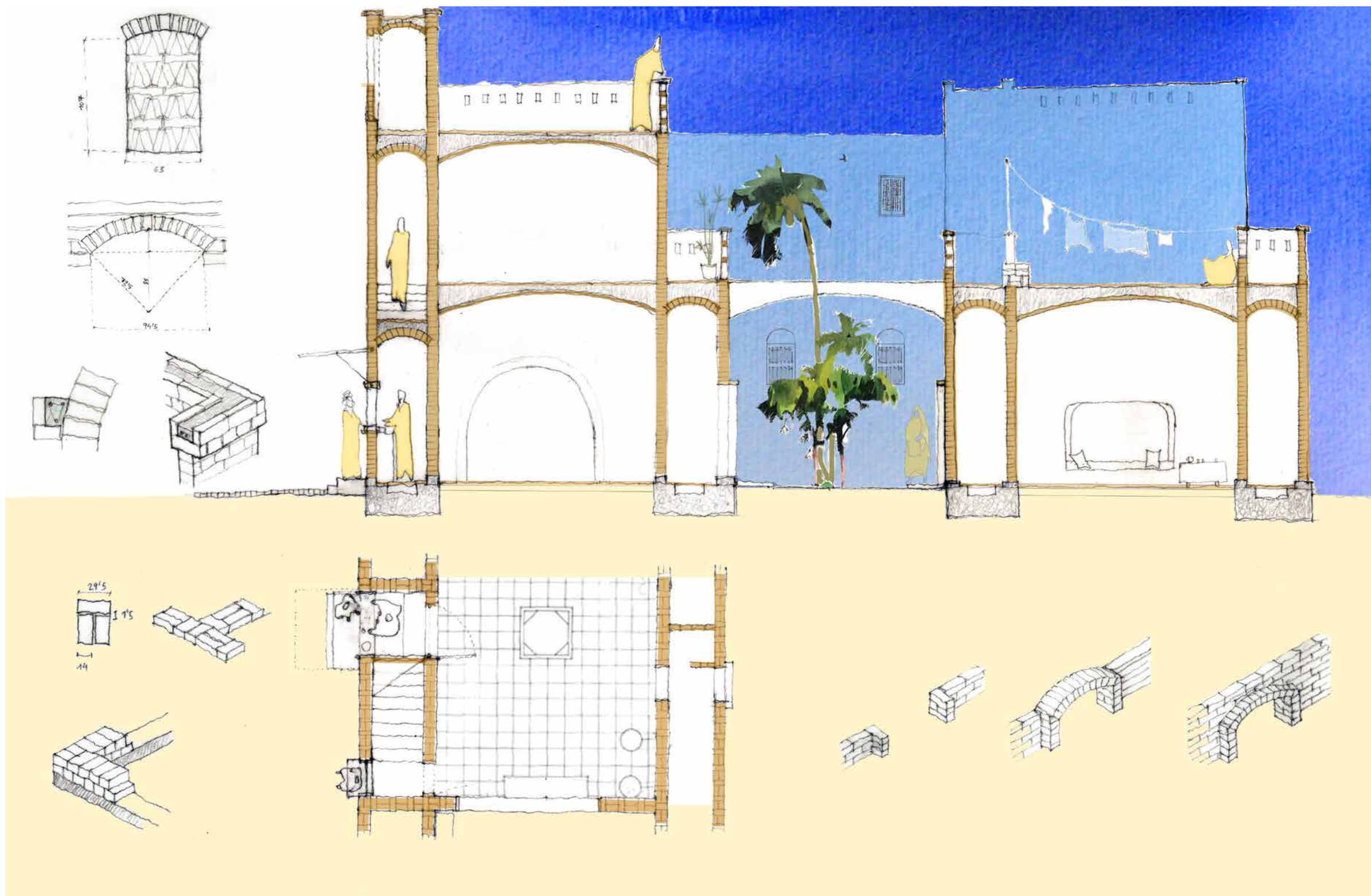


Planos de las piezas de una CINVA RAM

Además de ser un producto medioambientalmente sostenible, el sistema de producción de BTCs podría **generar microempleos** ligados a la construcción. La **máquina CINVA RAM** puede producir 300 bloques al día (5 toneladas de mezcla) con la mano de obra de 8 personas. Esta máquina, cuyas especificaciones técnicas son de libre uso, puede ser fabricada en los talleres existentes en Mhamid.

La posibilidad de introducir moldes en la máquina y producir diferentes tipos de bloque, genera un amplio abanico de soluciones constructivas. Debido a que esta zona no tiene requerimientos especiales, se puede optar por el básico: **prisma rectangular de 29x14x9.5 cm**. Sin embargo, se adelanta el diseño de refuerzos de hormigón, bien integrados en la construcción de btc, para zunchos y basamentos.





ELEMENTOS BÁSICOS

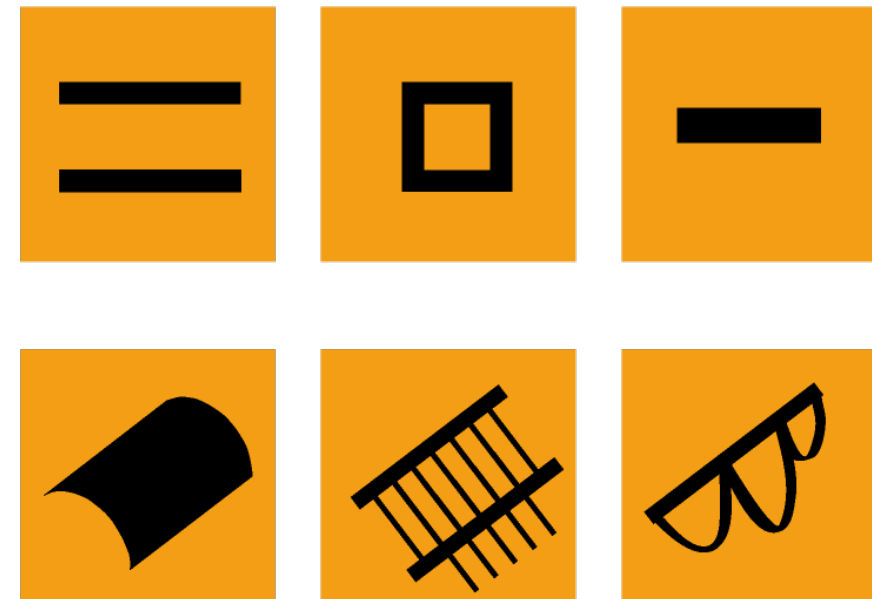
El diseño de los espacios públicos pretende hacer patente una arquitectura tradicional que se renueva con la introducción de tecnologías intermedias, persiguiendo la transferencia futura de estos sistemas introducidos a un ámbito más doméstico.




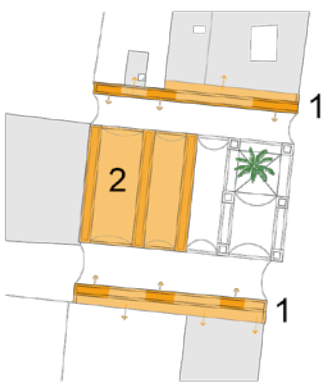
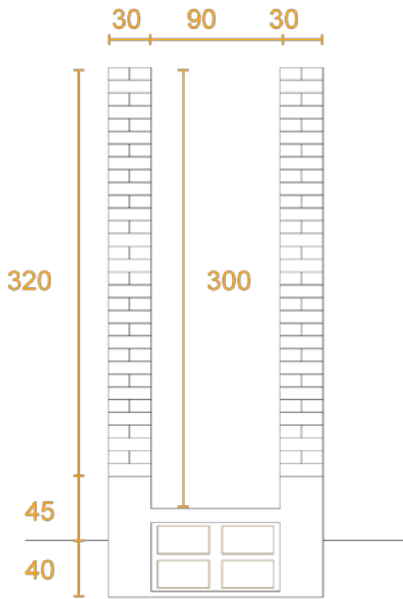
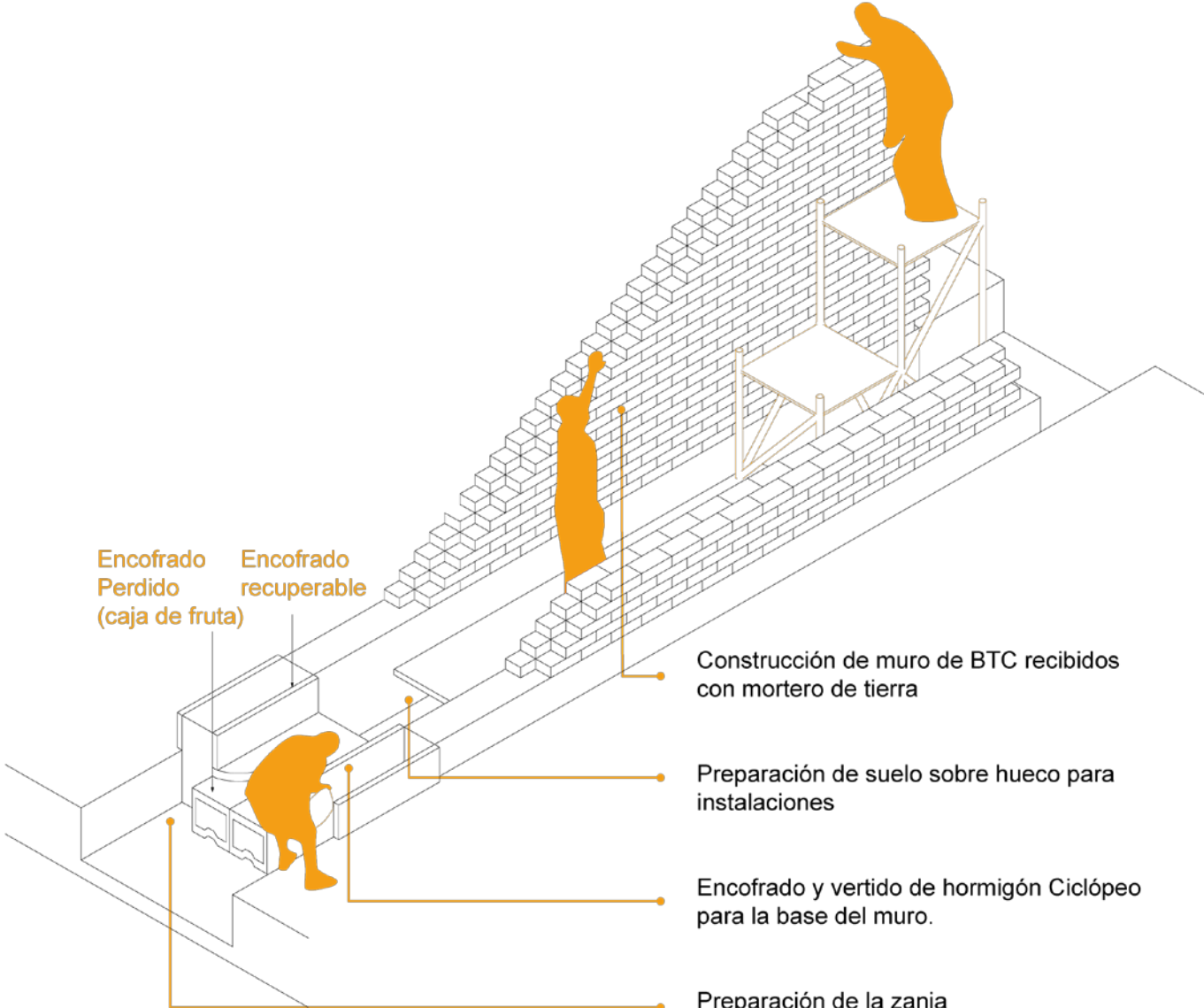
Las mejoras que pueden ser asimiladas por la población conllevan un **proceso de construcción sencillo**, que requiere menos mantenimiento y que otorga a las construcciones mejoras en su resistencia y durabilidad.

Se proponen elementos verticales y horizontales que correctamente conjugados propician espacios arquitectónicos cerrados o abiertos, además del elemento 'patio', cuyas características particulares consideramos la base generadora de la arquitectura propuesta.

Este sistema puede **adaptarse** a muchas variaciones, prueba de ello son los planos de las páginas 25 y 26, que muestran actuaciones puntuales y ninguna de ellas comparte la misma disposición de dichos elementos.

A continuación se describen algunos de estos elementos básicos: **muro doble**, **núcleo vertical**, **tapia**, **bóveda**, **entramado** y **textil**.



<div>Elemento Vertical</div> <div>MURO</div> <div></div>	MATERIALES		
	<div>Hormigón Ciclópeo</div> <div><div><div>1</div><div>Cemento</div></div><div><div>2</div><div>Arena</div></div><div><div>2</div><div>Grava</div></div><div><div>1</div><div>Cascotes</div></div><div><div>Mano de Obra</div><div></div><div>Precio</div><div>2 €/m_{lineal} (muro doble)</div><div>Transmitancia: 2,8 kcal/hm²K</div><div>Aislam. Acústico: 58 Rw(dB)</div></div></div>	<div>Bloque de Tierra Comprimida</div> <div><div><div>1</div><div>Cemento</div></div><div><div>12</div><div>Arena Arcilla</div></div><div><div>Mano de Obra</div><div></div><div>Precio</div><div>20 €/m_{lineal} (muro doble)</div><div>Transmitancia: 0.75 kcal/hm²K</div><div>Aislam. Acústico: 54 Rw(dB)</div></div></div>	<div>Madera</div> <div>- Para andamio</div> <div>- Para encofrados</div>
<div>LOCALIZACIÓN</div> <div>FUNCIÓN</div> <div><div>1. Adosado a viviendas existentes.</div><div>Mejora de la habitabilidad, dotando de servicios a la vivienda y cediendo elementos urbanos al espacio público.</div><div>2. Interior de Equipamientos.</div><div>Constituye el soporte estructural y alberga servicios y puntos de agua.</div></div> <div></div>	<div>MATERIALIZACIÓN</div> <div></div> <div></div>	<div>PROCESO CONSTRUCTIVO</div> <div><div>Encofrado Perdido (caja de fruta)</div><div>Encofrado recuperable</div><div>Construcción de muro de BTC recibidos con mortero de tierra</div><div>Preparación de suelo sobre hueco para instalaciones</div><div>Encofrado y vertido de hormigón Ciclópeo para la base del muro.</div><div>Preparación de la zanja</div></div>	

Elemento Vertical

NÚCLEO



MATERIALES

Hormigón Ciclópeo

1	Cemento	Mano de Obra
2	Arena	
2	Grava	
1	Cascotes	

Precio
9 €/m_{lineal} (muro doble)

Transmitancia: 2,8 kcal/hm²K
Aislam. Acústico: 58 Rw(dB)

LOCALIZACIÓN

FUNCIÓN

1. Espacio Público cubierto y patios.
Soporte estructural de los elementos horizontales y contenedor de dispositivos ligados al agua.



* Cuando no son necesarios los cuatro lados del núcleo porque no reciben cargas o no contiene un punto de agua equipado, pueden abrirse vanos en alguno de ellos.

Bloque de Tierra Comprimida

1	Cemento	Mano de Obra
12	Arena Arcilla	

Precio
1/3 + 2/3

Transmitancia: 0.75 kcal/hm²K
Aislam. Acústico: 58 Rw(dB)

PROCESO CONSTRUCTIVO



Elemento Vertical

TAPIA



MATERIALES

Tapia

	Arena Arcilla	Mano de Obra
--	---------------	--------------

Precio
0 €/m_{lineal}

Transmitancia: 0.56 kcal/hm²K
Aislam. Acústico: 58 Rw(dB)

LOCALIZACIÓN

FUNCIÓN

1. Separación de huertos. Sistema tradicional de delimitación de las tierras. Se pretende que su uso perpetúe la técnica constructiva.



MATERIALIZACIÓN

Alzado



Planta

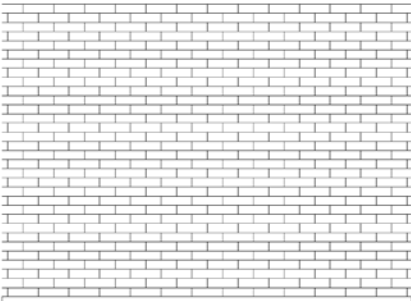
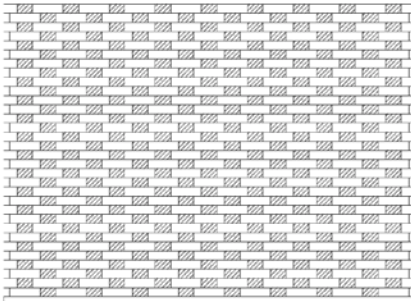
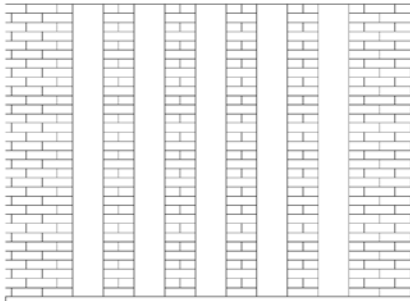
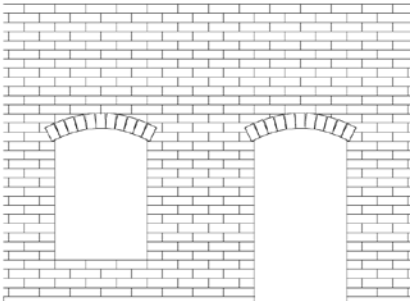
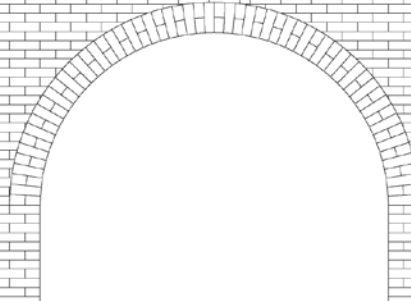


PROCESO CONSTRUCTIVO



TIPOS DE MURO

Con vistas a mejorar la calidad de los espacios, se plantean diferentes tipo de muro para los distintos usos interior y exterior del mismo.

Muro Opaco	Muro Celosía	Muro Interrumpido	Muro con huecos	Muro Arco
				
<p>LOCALIZACIÓN 1. Muro equipado adosado a construcciones existentes 2. Interior de equipamientos y otras edificaciones ex-novo</p> <p>PERMEABILIDAD Luz: No Viento: No Visión: No</p> <p> AISLAMIENTO Térmico: Alto Acústico: Alto</p> <p>GASTO MATERIAL 100%</p> <p>COMPLEJIDAD CONSTRUCTIVA No</p>	<p>LOCALIZACIÓN 1. Muro equipado adosado a construcciones existentes. Usos que no requieran intimidad. 2. Interior de equipamientos y otros</p> <p>PERMEABILIDAD Luz: Sí Viento: Sí Visión: Baja</p> <p> AISLAMIENTO Térmico: Bajo Acústico: Medio</p> <p>GASTO MATERIAL 70%</p> <p>COMPLEJIDAD CONSTRUCTIVA No</p>	<p>LOCALIZACIÓN 1. Muro en espacio público o privado que requiera un paso o no soporte mucha carga estructural y pueda prescindirse de él.</p> <p>PERMEABILIDAD Luz: Sí Viento: Sí Visión: Sí</p> <p> AISLAMIENTO Térmico: No Acústico: No</p> <p>GASTO MATERIAL % de muro liberado Requiere coronación</p> <p>COMPLEJIDAD CONSTRUCTIVA No</p>	<p>LOCALIZACIÓN 1. Muro adosado a edificación o interior. Empleado cuando se requiere un paso o hueco para ventilación, etc</p> <p>PERMEABILIDAD Luz: Sí Viento: Sí Visión: Sí</p> <p> AISLAMIENTO Térmico: No Acústico: No</p> <p>GASTO MATERIAL 40% Requiere cimbra</p> <p>COMPLEJIDAD CONSTRUCTIVA Sí</p>	<p>LOCALIZACIÓN 1. Sustitutivo de muro en espacio público (entre núcleos para permitir que los empujes horizontales derivados sean absorbidos por los mismos)</p> <p>PERMEABILIDAD Luz: Sí Viento: Sí Visión: Sí</p> <p> AISLAMIENTO Térmico: No Acústico: No</p> <p>GASTO MATERIAL 40% Requiere cimbra</p> <p>COMPLEJIDAD CONSTRUCTIVA Sí</p>

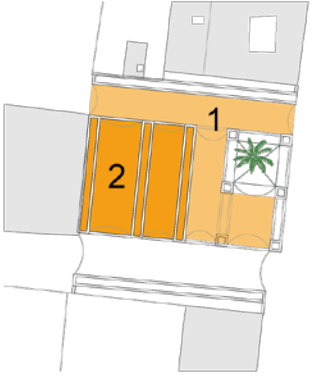
<div>ELEMENTO HORIZONTAL</div> <div>Bóvedas</div> <div></div>	MATERIALES					
	Mortero (para rasilla de bóveda)		Bloque de Tierra Comprimida		Madera	Cuerdas
	<div><div>1</div><div>Cemento Cal</div></div> <div><div>5</div><div>Arena</div></div>	<div><div>Mano de Obra</div><div></div></div> <div><div>Precio</div><div>20 €/m_{lineal}</div></div> <div><div>Transmitancia: 1,2 kcal/hm²K</div><div>Aislam. Acústico: 58 Rw(dB)</div></div>	<div><div>1</div><div>Cemento</div></div> <div><div>12</div><div>Arena Arcilla</div></div>	<div><div>Mano de Obra</div><div></div></div> <div><div>Precio</div><div>20 €/m_{lineal} (muro doble)</div></div> <div><div>Transmitancia: 0.75 kcal/hm²K</div><div>Aislam. Acústico: 54 Rw(dB)</div></div>	<div>- Para andamio</div> <div>- Para encofrados</div>	<div>- Para nivel</div>

LOCALIZACIÓN

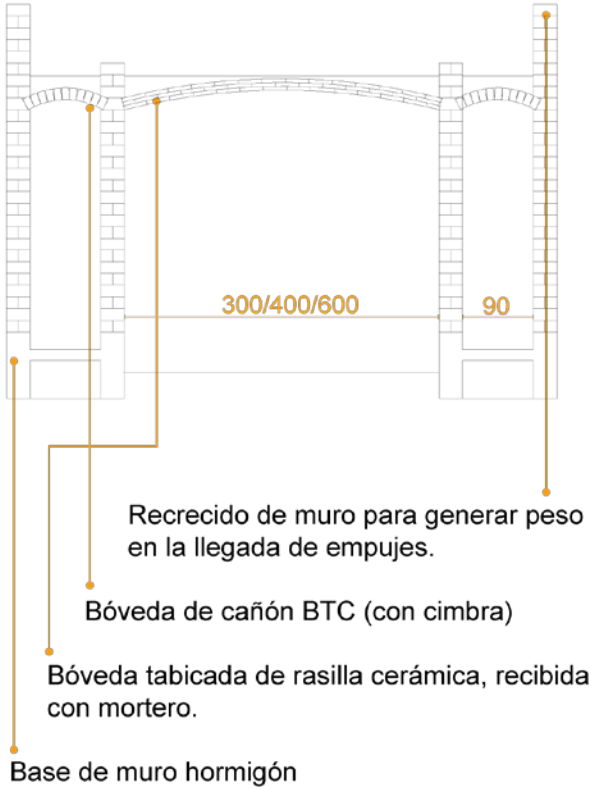
FUNCIÓN

1. Espacio Público cubierto
Genera espacios en sombra

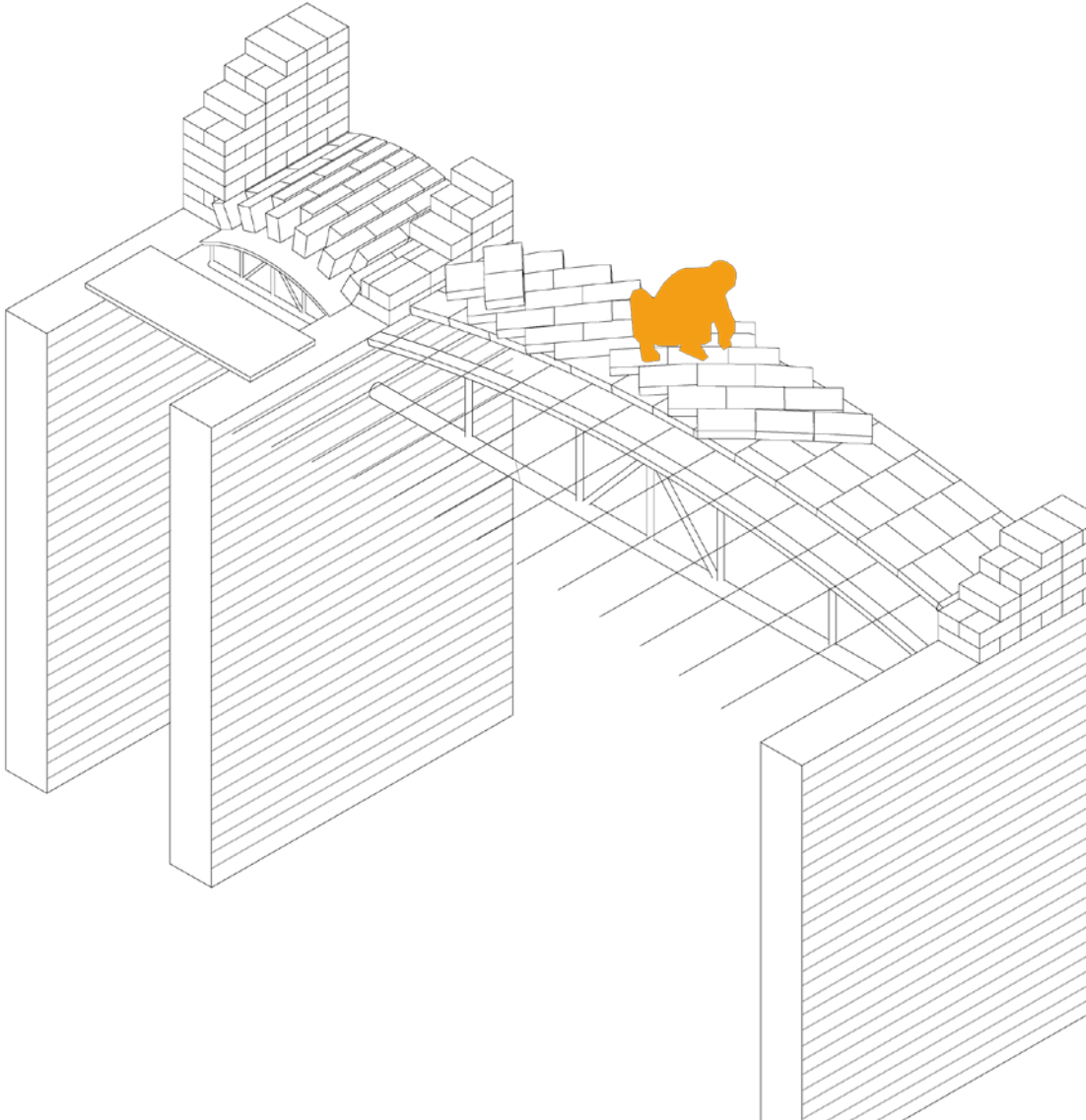
2. Equipamientos
Sistema constructivo que permite la cubrición del espacio interior digno y da respuesta a las luces amplias sin gasto extra de madera.





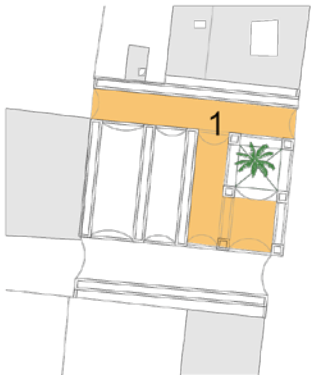

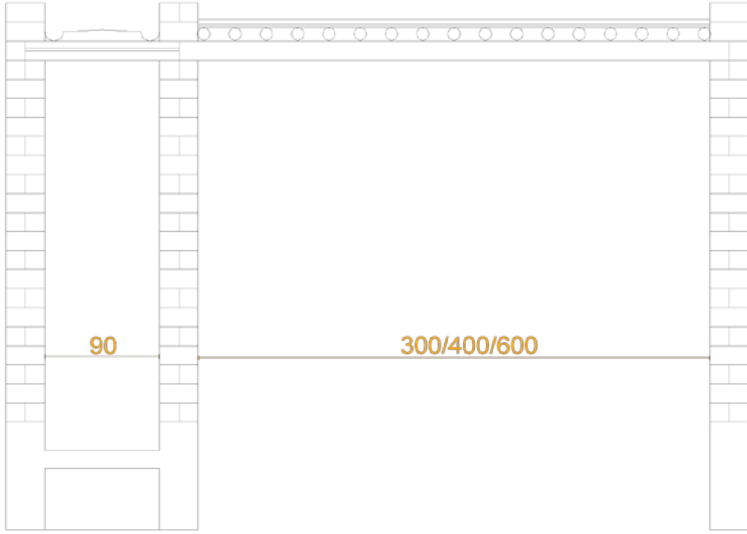
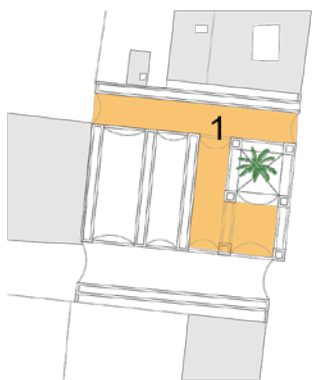
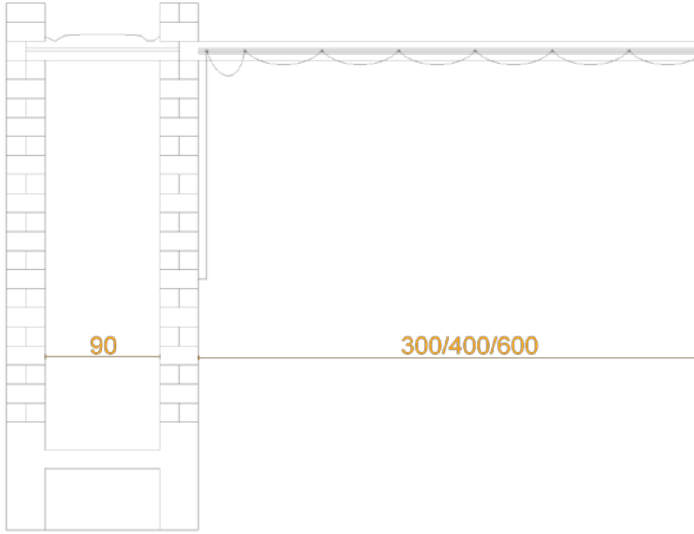


MATERIALIZACIÓN



PROCESO CONSTRUCTIVO



<p>ELEMENTO HORIZONTAL Entramado de Madera</p> 	<p>MATERIALES</p> <p>Vigas, viguetas de madera y caña</p> <p>Obtención: Local Mano de Obra: </p> <p>Transmitancia: 0,34 kcal/hm²K Aislam. Acústico: 58 Rw(dB)</p> <p>Precio 5 €/m²</p>	<p>ELEMENTO HORIZONTAL Textil</p> 	<p>MATERIALES</p> <p>Vigas, viguetas de madera y caña</p> <p>Obtención: Local Mano de Obra: </p> <p>Transmitancia: <3 kcal/hm²K Aislam. Acústico: No se estima</p> <p>Precio 1 €/m²</p>
<p>LOCALIZACIÓN FUNCIÓN</p> <p>1. Espacio Público cubierto Genera espacios en sombra</p> <p><i>*este sistema es más asumible por coste, recursos y por control de la técnica que la bóveda.</i></p> 	<p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <p>Exterior</p>  <p>Interior</p> </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> - Torta de barro - Entramado de cañas - Viguetas de tamarisco o palma - Vigas de Madera de Tamarisco, Palmera o Eucalipto <p><i>*orden de preferencia, debido a la mayor resistencia del tamarisco a las termitas y evitando el eucalipto por ser de exportación</i></p> </div> </div> 	<p>LOCALIZACIÓN FUNCIÓN</p> <p>1. Espacio Público cubierto Genera espacios en sombra</p> <p><i>* este sistema es más asumible por coste y recursos que la bóveda y entramado pero es menos duradero. Puede plantearse como cubierta temporal.</i></p> 	<p>PROCESO CONSTRUCTIVO</p> 

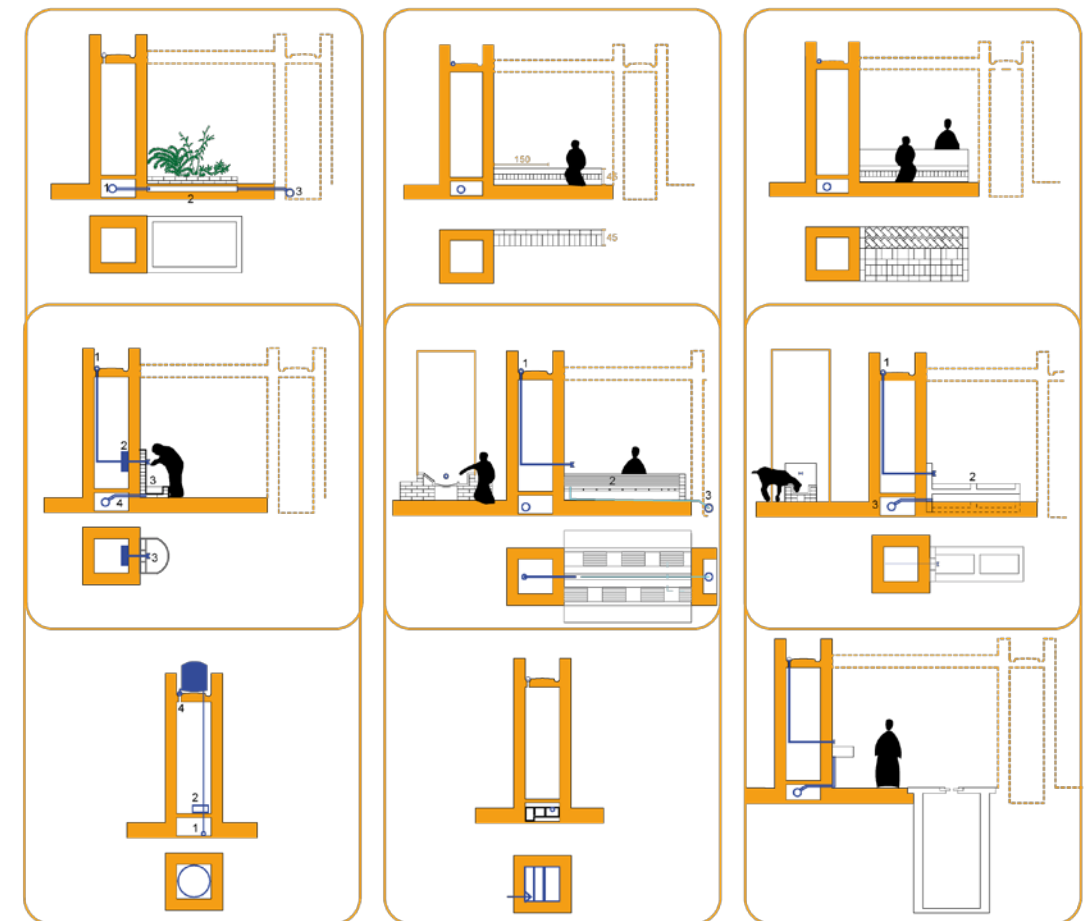
DISPOSITIVOS DE HABITABILIDAD

Una vez que queda definido el espacio soporte básico como combinación de elementos horizontales, verticales y patio, entran en juego aquellas **pequeñas dotaciones** que introducen usos en el espacio público y en el interior de equipamientos cuando se requieran.

Estos dispositivos pueden ir conectados a la red de agua, ser un eslabón tecnológico de la misma, o tener un uso independiente. En cualquier caso, se busca que puedan estar comunicados de tal forma que el agua se optimice al máximo dentro de cada subred. Van dirigidos a cubrir las necesidades urgentes de **agua y saneamiento** pero también dan respuesta a necesidades de **estancia, almacenamiento, asiento, sombra, instalaciones, comunicación vertical...**

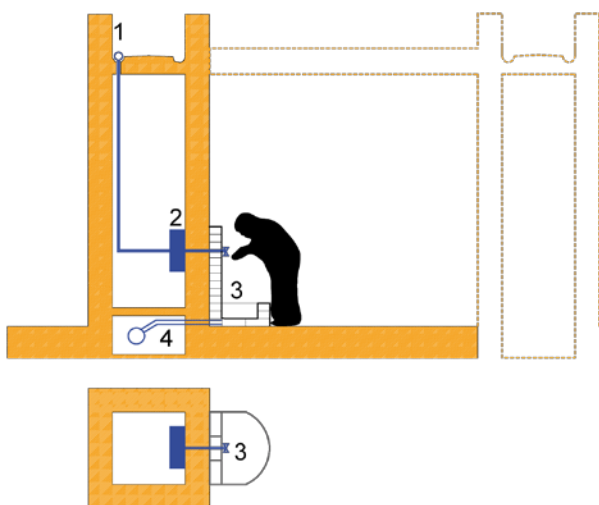
Aquí recogemos algunos dispositivos, aunque no todos, y los agrupamos en categorías:

- Dispositivo de letrina
- Dispositivos de agua
- Dispositivo de vegetación
- Dispositivos de estancia
- Dispositivos técnicos



D1 - DISPOSITIVO DE AGUA: FUENTE

1. Red de abastecimiento desde depósito 2. Filtro potabilizador 3. Fuente (* Cerámico ** BTC revocado con mortero hidrófugo) 4. Conexión con red de saneamiento u otro dispositivo



SITUACIÓN

- Zonas protegidas del sol
- Disposición adosada a un punto de agua y posibilidad de conectar el excedente con abrevadero o plantas.
- Accesible pero sin obstaculizar el paso

CONSTRUCCIÓN

Materiales

- 40 BTC
- Mortero hidrófugo

Elem. Específicos

- Cerámica
- Filtro potabilizador

Herramientas

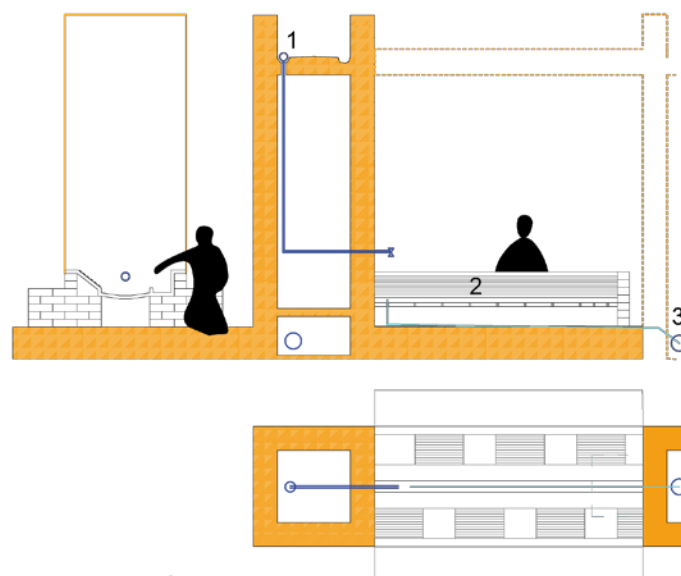
- Carretilla
- Palas y paletas

Obreros



D2 - DISPOSITIVO DE AGUA: LAVADERO

1. Red de abastecimiento desde depósito 2. Lavadero (*estructura de BTC + vaso Cerámico o revocado con mortero hidrófugo) 3. Conexión con red de saneamiento o vegetación



SITUACIÓN

- Zonas protegidas del sol
- Disposición adosada a un punto de agua y posterior de tratamiento.
- Accesible pero sin obstaculizar el paso

CONSTRUCCIÓN

Materiales

- 150 BTC
- Mortero de tierra

Elem. Específicos

- Cerámica

Herramientas

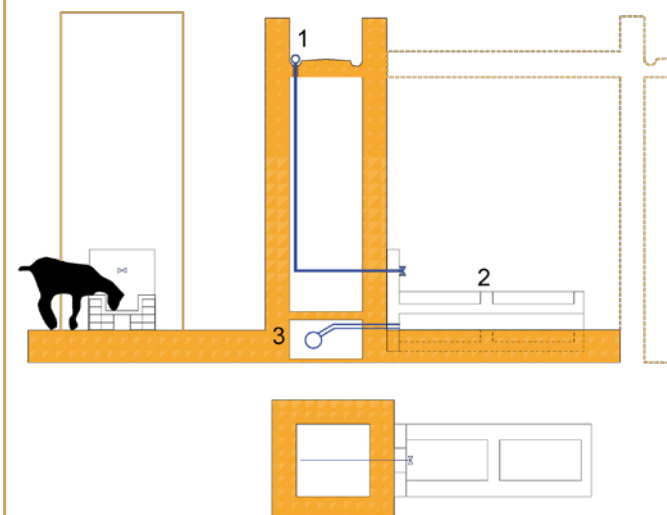
- Carretilla
- Palas y paletas

Obreros



D3 - DISPOSITIVO DE AGUA: ABREVADERO

1. Red de abastecimiento desde depósito 2. Abrevadero (*estructura de BTC + vaso Cerámico o revocado con mortero hidrófugo) 3. Conexión con red de saneamiento o vegetación



SITUACIÓN

- Disposición adosada a un punto de agua y posibilidad de conectar el excedente con plantas.
- Accesible pero sin obstaculizar el paso

CONSTRUCCIÓN

Materiales

- 95 BTC
- Mortero hidrófugo

Elem. Específicos

- Vaso Cerámico

Herramientas

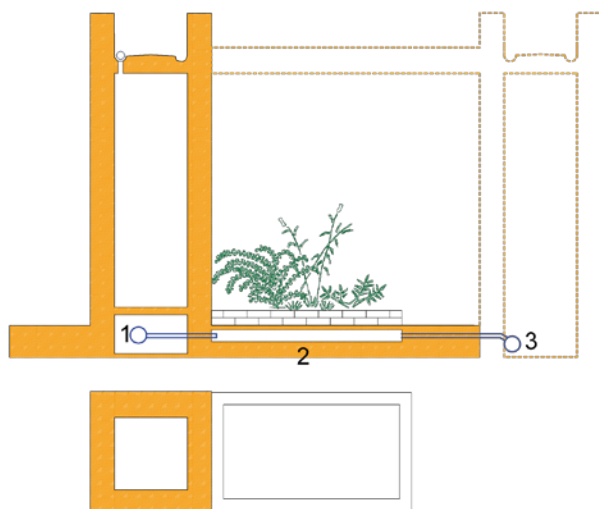
- Carretilla
- Palas y paletas

Obreros



D4 - DISPOSITIVO DE VEGETACIÓN

1. Entrada de agua usada (limpia) a nivel suelo 2. Estanque de agua protegido con geotextil donde crecen las plantas 3. Conexión con red de saneamiento o vegetación



SITUACIÓN

- Disposición consecutiva a un dispositivo con excedente de aguas grises como lavamanos, lavadero, abrevadero...

CONSTRUCCIÓN

Materiales

- 32 BTC
- Mortero de tierra
- mortero hidrófugo

Elem. Específicos

- Geotextil
- Vegetación

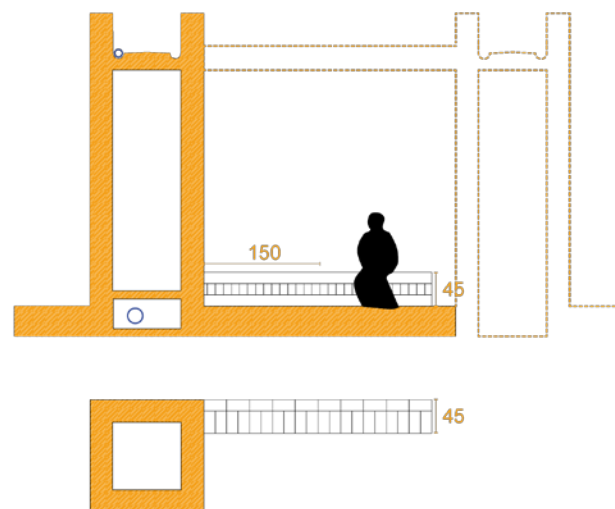
Herramientas

- Carretilla
- Palas y paletas

Obreros



D5 - DISPOSITIVO DE ESTANCIA: BANCO



SITUACIÓN

- Zonas protegidas del sol
- Disposición de varios elementos para propiciar el encuentro
- Accesible pero sin obstaculizar el paso

CONSTRUCCIÓN

Materiales

- 72 BTC
- Mortero de tierra
- Barbotina y revoco

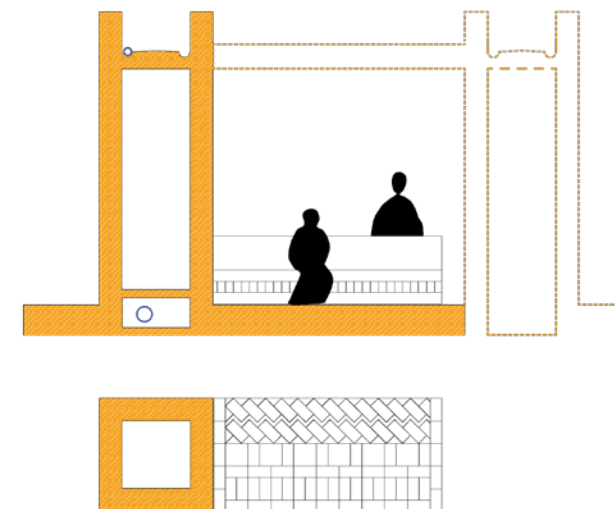
Herramientas

- Carretilla
- Palas y paletas
- espuelas

Obreros



D5- DISPOSITIVO DE ESTANCIA: BANCO



SITUACIÓN

- Zonas protegidas del sol
- Disposición de varios elementos para propiciar el encuentro
- Accesible pero sin obstaculizar el paso

CONSTRUCCIÓN

Materiales

- 288 BTC
- Mortero de tierra

Herramientas

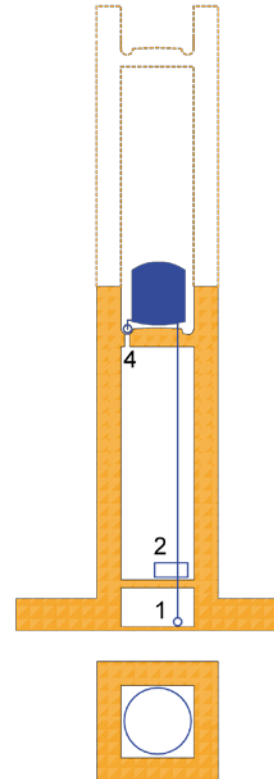
- Carretilla
- Palas y paletas

Obreros



D6 - DISPOSITIVO TÉCNICO DE AGUA: ALJIBE

1. Acometida desde la red general 2. Bomba de impulsión si la presión es insuficiente 3. Depósito de agua y conexión con la red parcial



SITUACIÓN

- Punto estratégico de llegada al espacio público y que sea el más alto posible para distribuir por gravedad.

CONSTRUCCIÓN

Materiales

Elem. Específicos
- Bomba hidráulica
- Depósito
- conexiones

Herramientas

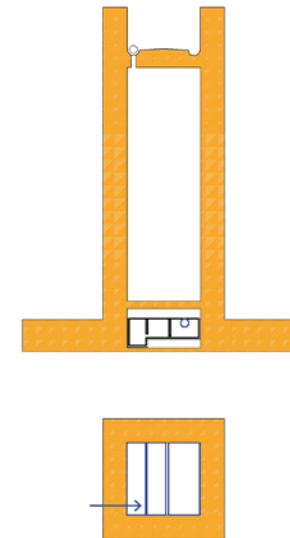
- Carretilla
- Palas y paletas

Obreros



D7 - DISPOSITIVO DE AGUA: FILTRO BÁSICO

1. Acometida desde la red general 2. Bomba de impulsión si la presión es insuficiente 3. Depósito de agua y conexión con la red parcial



SITUACIÓN

- Posterior a lavadero y otros posibles usos donde pueda ser necesario un filtro de gravas y/o espumas o grasas

CONSTRUCCIÓN

Materiales

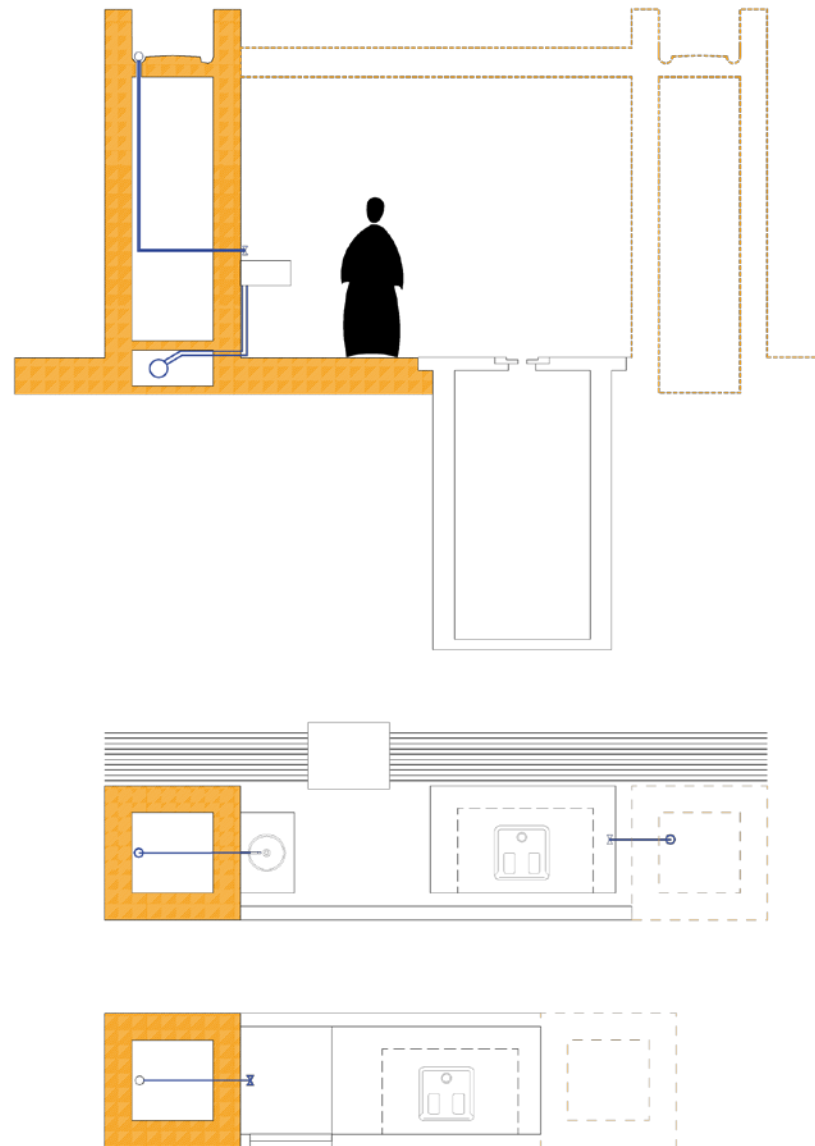
Elem. Específicos

Herramientas

Obreros



D8 - DISPOSITIVO DE SANEAMIENTO: LETRINA



1. Red de abastecimiento desde depósito
2. Lavamanos
3. Conexión con red de saneamiento u otro dispositivo
4. Letrina mejorada y ventilada (posibilidad de realizar una letrina con agua)
 ***Prever el vaciado de la misma y/o la posibilidad de dejarla cerrada unos meses para obtener abono.

SITUACIÓN

- Disposición adosada a un punto de agua y posibilidad de conectar el excedente con plantas o la red de saneamiento.
- Si se accede desde el espacio público, buscar puntos estratégicos que no estén cerca del tránsito para permitir intimidad.

CONSTRUCCIÓN

Materiales

- Hormigón ciclópeo
- Losa para letrina

Elem. Específicos

- Lavamanos

Herramientas

- Carretilla
- Palas y paletas

Obreros



PRESUPUESTO APROXIMADO

MATERIAL

EQUIPAMIENTO

Edificio una altura 213 m²

Muros	
(46 m _{lin})	1010 €
Bóvedas vano pequeño	
(46 m _{lin})	4064 €
Bóvedas vano 6m	
(30 m _{lin})	5400 €

10 000 €

ESPACIO PÚBLICO EXTERIOR

40 m_{lin} de muro equipando vivienda y E.P.
570 m² E.P. cubiertos + 50 m² E.P.

Muros	
(49 m _{lin})	1078 €
Bóvedas vano pequeño	
(49 m _{lin})	3430 €
Bóvedas vano 3m	
(22 m _{lin})	1760 €
Bóvedas vano 4m	
(40 m _{lin})	4000 €

10 300 €

HERRAMIENTAS, UTENSILIOS, ELEMENTOS AUXILIARES

Herramientas	530 €
Cimbras	50 €

580 €

MANO DE OBRA

Previsión de trabajo 40 días

Coordinador	560 €
Maestro de Obra (x2)	960 €
Obreros (x4)	1280 €

2 800 €

PRECIOS TOTALES ESTIMADOS

Precio equipamiento	11 500 €
Precio espacio público	13 500 €
Precio Total	23 700 €

Presupuesto para uno de los patios urbanos con un pequeño equipamiento asociado, muros dobles que albergan dispositivos de habitabilidad y bóvedas

FORMULACIÓN

1 Datos de los Agentes

1.1 Entidad Solicitante

La organización solicitante surge de un convenio de colaboración entre la Asociación Terrachidia y la Cátedra Unesco de Habitabilidad Básica (CUHaB-ICHaB) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

1.2 Otros participantes

Los alumnos Rebeca Gómez-Gordo Villa y Gonzalo Navarrete Mancebo, del XVII Curso de Cooperación al Desarrollo en Asentamientos Humanos del Tercer Mundo impartido por ICHaB, colaboran con las entidades solicitantes en el diseño y elaboración de este proyecto.

1.3 Socio Local

El Socio Local lo conforman los dos órganos de gobierno que existen en el asentamiento, la Commune y el Caïdat.

2 Datos Generales del Proyecto

2.1 Título del proyecto

Plan de mejora barrial en M'Hamid. Una propuesta a varias escalas y con tecnología intermedia.

2.2 Localización

País: Marruecos

Región: Souss Massa Draá

Provincia: Zagora

Localidad: M'Hamid

2.3 Duración

Fecha prevista de inicio: septiembre 2014

Fecha prevista de finalización: junio 2018

Duración estimada del proyecto: 46 meses

2.4 Descripción resumida del proyecto

El proyecto propone una actuación en el espacio público del asentamiento de M'Hamid, dotándolo de zonas en sombra y puntos de agua, ambos aspectos necesarios y decisivos para la vida cotidiana de sus

habitantes en un clima tan extremo. También presta atención al borde del río con el poblado, convirtiéndolo en un área de oportunidad para la recuperación del terreno productivo y como freno al avance del desierto.

3 Descripción Detallada del Proyecto

3.1 Contexto y antecedentes

Marruecos es un país del norte de África que alberga una población de más de 32 millones de personas y que tiene un Índice de Desarrollo Humano medio; según el informe del PNUD de 2012, ocupa el puesto 130 sobre 187. La esperanza de vida es de 76.11 años y la tasa de alfabetización en 2009 superaba el 56%.

El oasis de M'Hamid se encuentra en la región de Souss Massa Draá, en la provincia más oriental, Zagora, que al sur-este limita con Argelia. Tiene dos comunas urbanas, Agdz y Zagora y 23 comunas rurales. La población rural de esta zona (84%) es mucho mayor que la media del país, en torno al 53%. Como dato interesante, la población femenina activa, 34%, es de prácticamente el doble que la nacional.

La situación del oasis al final del curso superficial del río Draá y la cercanía con la frontera del país vecino hacen de este territorio un punto estratégico y lo convierten en "la puerta del desierto del Sahara". Tradicionalmente, por él pasaba una antigua ruta comercial camellera desde Tumbuctú.

La actividad económica de la zona se desarrolla en torno a la agricultura, que se está viendo gravemente afectada por la escasez de agua, el comercio, la construcción y el turismo, aunque éste también está en declive ya que la capacidad hotelera está sobredimensionada para la afluencia real de visitantes.

3.2 Población beneficiaria y otros actores implicados

-Pobladores de M'Hamid el Nuevo: Se trata de 400 familias que residen en el asentamiento. Aunque hay mucha diversidad, dependiendo sobretodo del nivel adquisitivo de las familias, los sistemas de abastecimiento y saneamiento son muy precarios y las condiciones constructivas de sus viviendas no se adaptan al clima. Esta población va a beneficiarse directamente de la mejora barrial.

-Constructores: En el momento de la materialización del plan, deberá

ser llevado a cabo por cuadrillas de obreros que serán contratados por el caidat. El beneficio que produce este trabajo revierte directamente en la familia de los trabajadores.

-Asociaciones de vecinos: En el oasis existen muchas asociaciones locales, involucradas en el desarrollo comunitario en la población. Las intervenciones pueden destinarse a crear locales para sus encuentros, generando incluso más unidad entre las mismas.

-Commune y caidat: Los dos órganos de gobierno se verán indirectamente beneficiados porque el plan propone la mejora de la ciudad que regentan.

3.3 Principales problemas detectados

Debido a que los pobladores de M'Hamid provienen de otras zonas del oasis, se observa un desarraigo y no hay cohesión social tan fuerte como la que se aprecia en los qsur. Prueba de ello es la existencia de diversas asociaciones que pueden, incluso, perseguir los mismos fines, pero funcionan de manera aislada. Las relaciones entre ellas y búsqueda de objetivos comunes son escasas o deficientes.

En cuanto a la economía, a pesar de que M'Hamid es un punto importante de atracción turística por su localización cercana al Sahara, la mayoría de la explotación hotelera está en manos de inversores extranjeros. Además, no genera beneficios porque están exentos de impuestos por pernoctación y generan un gasto de recursos naturales importante. La agricultura se está viendo gravemente afectada por la escasez de agua, la obsolescencia de los sistemas de regadío tradicionales, la imposibilidad de poner los productos a la venta más allá del mercado local y algunas enfermedades que afectan a la palmera (Bayoud y envejecimiento). Esto, junto con la falta de formación técnica y pérdida de oficios tradicionales, genera la emigración de los jóvenes a otras ciudades.

Otro de los principales problemas del oasis es la desertificación y el avance de la arena, provocado por el clima extremo, la falta de precipitaciones y de materia orgánica en los suelos. Algunas calles están literalmente absorbidas por la duna, lo cual genera la degradación y colapso de las construcciones existentes.

El contexto urbano de este asentamiento se caracteriza por una segregación de la zona residencial y los equipamientos, por un trazado de calles demasiado amplias (secuela de la "modernidad europea" que olvida las callejuelas y espacio público de los poblados tradicionales) y por una construcción en hormigón que genera unas temperaturas

en el interior de viviendas y dotaciones muy elevadas. El déficit de equipamientos públicos adecuados es latente, especialmente los sanitarios. Además, los espacios de estancia o recreo se limitan a las puertas de las casas porque el planeamiento nunca previó la existencia de espacios públicos, más allá que los que generan las concurrencias de calles tan amplias, y muchos menos que éstos tengan zonas de sombra. La red de abastecimiento de agua es deficitaria debido a la falta de caudal y la de saneamiento es inexistente.

3.4 Análisis de objetivos

Los objetivos mencionados a continuación están dirigidos a mejorar las condiciones de habitabilidad y la cohesión social entre los habitantes de M'Hamid.

Búsqueda de un tejido social consolidado: creando espacios para la socialización y favoreciendo la coordinación entre asociaciones existentes. Además la generación de empleo evita el éxodo de los jóvenes. Afianzar la economía local: proporcionando formación técnica específica y potenciando estructuras productivas como la agricultura y construcción.

Desarrollo de infraestructuras públicas para la habitabilidad básica, que abastezcan de agua a la población con una cobertura menos deficiente y provean saneamiento y recogida de basuras.

Cubrir los equipamientos y servicios básicos, insertándolos en la trama residencial.

Paliar los efectos del clima, recargando el acuífero y creando estructuras que frenen el avance del desierto.

Generar un espacio urbano digno que se adapte al clima extremo y que perpetúe la tradición a la vez que se adapta a una época contemporánea y un tejido europeizado. Esta intención de mejora intentará ampliarse a casos particulares de viviendas.

3.5 Análisis de alternativas y justificación de la intervención elegida

La selección de la intervención se ha realizado en base a los siguientes factores:

i. Las necesidades detectadas durante todo el proceso de identificación en colaboración con Terrachidia y los beneficiarios. Hacemos especial hincapié en la ampliación de las infraestructuras y equipamientos y la calidad de las mismas.

ii. Este proyecto surge como orientación de cara a las futuras interven-

ciones en M'Hamid, para las cuales hay presupuesto y planes trazados desde el gobierno central, pero sin el análisis exhaustivo que lleva a cabo la asociación Terrachidia y los alumnos. La implementación del proyecto se llevará a cabo en estrecha colaboración con las autoridades locales y con la participación de la población beneficiaria

iii. Los recursos y capacidades de Terrachidia que cuenta con amplia experiencia en labores de construcción en los qsur de M'Hamid. Por otro lado, el consorcio con el ICHaB-UPM, dota al proyecto de los recursos y capacidades técnicas así como asegura la innovación en materia de habitabilidad y construcción de infraestructuras, ofreciendo una oportunidad para la transferencia de conocimientos y tecnología al proyecto.

Este último aspecto tiene especial repercusión en la elección de materiales y técnicas. Desde el título del proyecto se busca una tecnología intermedia entre la tradición constructiva y los sistemas y materiales comunes en Europa que copian pero no asimilan los ciudadanos del oasis. Por ello se convierte en un invariante el uso de materiales locales y la transferencia de tecnología apropiada y apropiable.

4 Desarrollo del proyecto

4.1 Objetivo general

Mejora barrial y dotación de habitabilidad básica en el asentamiento de M'Hamid.

4.2 Objetivos específicos del proyecto

Redes urbanas trazadas y consolidadas, equipamientos y dispositivos de habitabilidad básica en espacios públicos adaptados y adecuados, mediante la participación de la población.

4.3 Resultados esperados, indicadores y fuentes de verificación

- Construidos y equipados puntos estratégicos de espacio público.

Los indicadores de este proceso son la realización de al menos 20 intervenciones distribuidas por el tejido urbano. Todas ellas estarán acompañadas de un equipamiento público y dotadas con dispositivos de agua para la habitabilidad básica.

- Promovida la participación de los vecinos en el funcionamiento y gestión de los espacios creados.

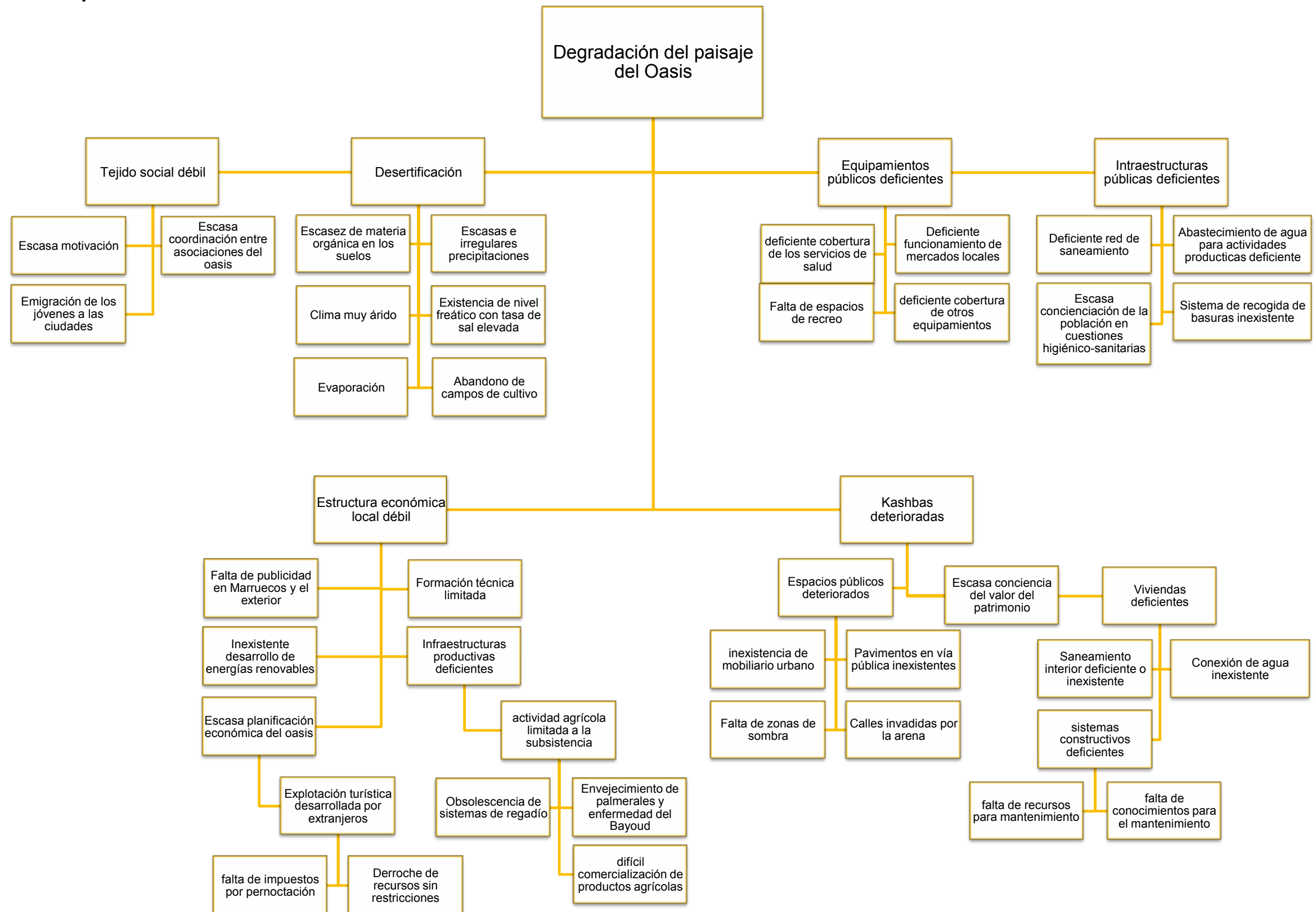
Para ello se favorecerá la creación de una asociación o agrupación de otras ya existentes con un equipo gestor. Este conjunto coordinador

deberá reunirse, evaluar y gestionar los espacios mientras y después de haber terminado la construcción del mismo.

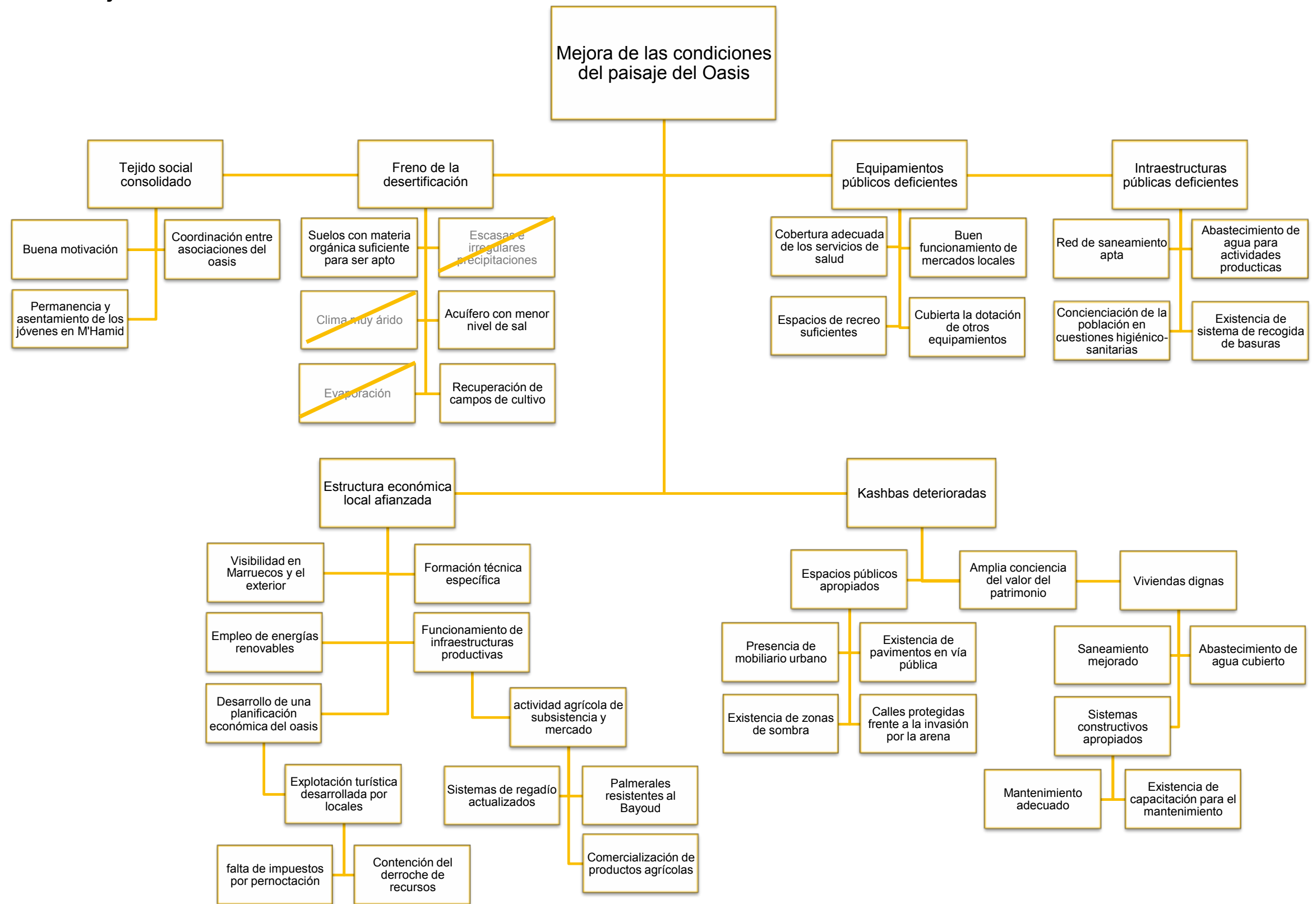
- Diseñados y realizados jardines, huertos y dispositivos de agua en el espacio libre entre el borde del río y el límite construido.

Al finalizar el proyecto, el borde del cauce del río posee el equipamiento apropiado para que puedan cultivarse vegetales y con un 80% de las palmeras generadoras de sombra previstas. Las parcelas se reparten entre mujeres beneficiarias, las cuales reciben formación para la utilización de nuevos sistemas y técnicas agrícolas.

Árbol de problemas



Árbol de objetivos



4.4 Matriz de planificación

	LÓGICA DE LA INTERVENCIÓN	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	HIPÓTESIS
OG	Mejora barrial y dotación de habitabilidad básica en el asentamiento de M'Hamid			
OE	Trazadas y consolidadas las redes urbanas, equipamientos y dispositivos de habitabilidad básica en espacios públicos adaptados y adecuados, mediante la participación de la población	IOE1: Al finalizar el proyecto, la red de abastecimiento de agua estará terminada y la de saneamiento al menos realizada en un 50%. IOE2: Al finalizar el proyecto, existirá al menos un espacio público por manzana con equipamientos y dispositivos de agua, estancia, etc.	FVOE1.1. Material fotográfico de la obra finalizada FVOE1.2. Actas de reunión de la Asociación vecinos FVOE1.3. Evaluaciones de la commune y caidat tras cada actuación puntual.	La población y el gobierno mantienen su interés en generar espacios públicos equipados aptos para la socialización.
R 1	Construidos y equipados puntos estratégicos de espacio público.	I1.R1 Al final del proyecto, se han construido un mínimo de 20 espacios públicos repartidos por la extensión de M'Hamid	FV1.1. Estudios de antecedentes de la zona a nivel constructivo. FV1.2. Planos de la construcción FV.1.3. Actas de las sesiones entre la commune, el caidat, los vecinos y Terrachidia F.V.1.4. Listas de asistencia de las reuniones F.V.1.5. Acta de entrega de la obra	<ul style="list-style-type: none"> -Las condiciones climáticas permiten que los trabajos de construcción se desarrollen según el cronograma previsto -Los precios del equipamiento y los materiales se mantienen estables -El compromiso de participación en el proceso de construcción de la comunidad se mantiene - La evaluación de los equipamientos y espacios públicos ya efectuados son positivas
		I2.R1. Al final del proyecto, se han equipado esos espacios públicos con puntos de agua, letrinas, etc, dimensionados para la población a la que abastecen.	F.V.1.5. Acta de entrega de la obra F.V.1.6. Fotografías del proceso de construcción	
		I3.R1. Al final del proyecto, se ha construido un equipamiento público por cada punto de actuación ejecutado cuyo uso será consensuado por los vecinos de la zona, los órganos de gobierno y la Asociación Terrachidia.	FV.1.7. Actas de las sesiones de participación FV.1.8 Documento de petición de equipamientos por parte de los vecinos. FV.1.9. Acta de verificación de la petición ciudadana por parte de la Asociación Terrachidia FV.1.10 Dimensionado de las necesidades reales por parte de Asociación Terrachidia F.V.1.11. Fotografías del proceso de participación	
R2	Promovida la participación de los vecinos en el funcionamiento y gestión de los espacios creados	I1.R2. Al finalizar el proyecto se ha constituido una Asociación de vecinos para participar en la gestión de cada espacio y la coordinación entre todos los realizados.	FV2.1. Memorias y listados de participantes de las sesiones informativas FV2.2. Actas de constitución de la Asociación	<ul style="list-style-type: none"> - El compromiso de los vecinos con la gestión de los espacios se mantiene - El espacio público tratado se utiliza.
		I2.R2. Al finalizar el proyecto se han realizado al menos 5 reuniones de la Asociación de vecinos.	FV2.3. Actas de reunión de la Asociación	
R3	Diseño y realización de jardines, huertos y dispositivos de agua en el espacio libre entre el borde del río y el límite construido	I1.R3. Al finalizar el proyecto, el borde del cauce del río posee el equipamiento apropiado para que puedan cultivarse vegetales.	FV.3.1. Fotografías del proceso de equipamiento con riego de las parcelas FV.3.2. Documentación gráfica y textual del sistema de parcelado llevado a cabo. FV.3.3. Fotografías de la construcción de muro de gaviones para la contención de tierras.	<ul style="list-style-type: none"> - Las parcelas vegetales del borde son cultivadas por los beneficiarios del proyecto - Los pobladores asisten a la formación y la evaluación es positiva.
		I2.R3. Al finalizar el proyecto, al menos un 80% de las palmeras previstas en el proyecto (una por cada 5m ² habrán sido plantadas por los órganos de gobierno.	FV.3.4. Listas de participación y fotografías del proceso de siembra llevado a cabo por los beneficiarios de manera supervisada	
		I3.R3. Al finalizar el proyecto, las parcelas se reparten entre los beneficiarios con criterios de necesidad e idoneidad,	FV.3.5. Listas de asignación de parcelas a los beneficiarios.	
		I4. R3. Los beneficiarios de parcelas del borde reciben una formación para la utilización de los nuevos sistemas y técnicas agrícolas	FV.3.5. Listado de participantes en las sesiones de formación FV.3.6. Fotografías del proceso de formación FV3.4. Materiales utilizados en las formaciones FV.3.5. Evaluaciones al final de las formaciones	

4.5 Actividades y recursos

ACTIVIDADES RESULTADO 1			
A1. R1	Realización de un estudio previo del contexto y diseño de un plan de mejora.		
Las entidades solicitantes encargan un estudio pormenorizado contrastado in-situ y la propuesta de mejora barrial a Gonzalo y Rebeca			
RR.HH	Personal de la asociación Terrachidia, profesorado del ICHaB, Rebeca Gómez-Gordo y Gonzalo Navarrete	RR.MM.	Material de oficina, ordenador, internet, teléfono, materiales de proyección, viaje a terreno
A2. R1	Reunión con los órganos de gobierno para presentar la propuesta del plan.		
La asociación Terrachidia y los alumnos se trasladan a terreno y presentan el proyecto a la commune y caïdat			
RR.HH	Personal de la asociación Terrachidia, Rebeca Gómez-Gordo y Gonzalo Navarrete, representantes de la Commune y caïd.	RR.MM.	Material de oficina, ordenador, internet, teléfono.
A3. R1	Exposición del proyecto a la comunidad y organización de la participación		
La asociación Terrachidia y los alumnos organizan asambleas con la comunidad para explicar el plan y para coordinar los trabajos y la participación de la comunidad en la ejecución de la obra			
RR.HH	Personal de la asociación Terrachidia, Rebeca y Gonzalo, representantes de la Commune y caïd, vecinos y asociaciones.	RR.MM.	Material de oficina, teléfono, ordenador, internet, impresora, local o espacio para celebrar la asamblea.
A4. R1	Presentación de las propuestas de intervención de distintas agrupaciones de vecinos interesados en ser beneficiarios directos.		
Los vecinos se coordinan y presentan un documento que recoge las necesidades básicas de habitabilidad básica de su zona y una declaración de intenciones para el desarrollo de la propuesta.			
RR.HH	Vecinos, personal de la asociación Terrachidia, Rebeca y Gonzalo.	RR.MM.	Material de oficina, teléfono, ordenador, internet,
A5. R1	Verificación y aceptación de la propuesta y diseño final de la misma.		
Con los datos adquiridos y verificados, se busca el solar apropiado y se diseña la intervención.			
RR.HH	Personal de la asociación Terrachidia, Rebeca y	RR.MM.	Material de oficina, teléfono, ordenador, internet.

	Gonzalo.		
A6. R1	Puesta a punto de la red de abastecimiento		
Los órganos de gobierno se comprometen a llevar las tomas de agua (+saneamiento) necesarias para el punto designado por el diseño.			
RR.HH	la Commune y caïd, técnicos de redes.	RR.MM.	Materiales de obra, teléfono.
A7. R1	Selección y contratación del personal técnico de la obra		
Terrachidia organiza la selección y contratación del personal técnico encargado de llevar a cabo la ejecución de la obra. Este equipo (1 jefe de obra y 3 mestros) será el encargado de coordinar la participación de la comunidad en los trabajos de construcción			
RR.HH	Personal de la asociación Terrachidia, Rebeca y Gonzalo, equipo técnico de obra.	RR.MM.	material de oficina, teléfono, ordenador, impresora
A8.R1	Selección del proveedor y compra de materiales de construcción		
Seleccionar el proveedor de los materiales necesarios para realizar la construcción de espacio público, equipamiento y dispositivos.			
RR.HH.	Personal de la asociación Terrachidia, Rebeca y Gonzalo, equipo técnico de obra.	RR.MM.	Vehículo, combustible, material de oficina, ordenador, teléfono.
A9.R1	Transporte de materiales de construcción		
Transportar los materiales de construcción a la zona en la que se realizará la construcción			
RR.HH.	Personal de la asociación Terrachidia, Rebeca y Gonzalo, conductor del proveedor y equipo de obreros.	RR.MM.	Vehículo, combustible, material de construcción
A10. R1	Ejecución de la construcción de los espacios públicos y equipamientos.		
Realizar los trabajos de construcción.			
RR.HH	Equipo técnico y de obreros. Personal de la asociación Terrachidia.	RR.MM.	Materiales de construcción, vehículo, combustible, electricidad, teléfono
A11. R1	Dotación de dispositivos de agua		
Realizar los trabajos de puesta a punto de los dispositivos que se preveían en el proyecto diseñado por la asociación.			
RR.HH	Equipo técnico, especialistas en agua, obreros, personal de la asociación Terrachidia.	RR.MM.	Materiales de construcción, mobiliario, vehículo, combustible, material de oficina, teléfono
A12. R1	Inauguración de la construcción		
Las asociaciones de vecinos, junto con Terrachidia, organizan el acto de inauguración del espacio público y equipamiento y se hace partícipe al resto de población del resultado.			
RR.HH	Vecinos. Asociación Terrachidia.	RR.MM.	Tentempié, material de oficina, ordenador, teléfono.
A13. R1	Evaluación de la intervención.		
Se realiza una evaluación y se publica para generar aspectos positivos y negativos que mejoren futuras intervenciones.			
RR.HH	Asociación Terrachidia.	RR.MM.	Material de oficina, ordenador, teléfono.
ACTIVIDADES RESULTADO 2			

A1.R2	Planificación de reuniones con la comunidad para organizar la gestión de los nuevos espacios		
Planificación de reuniones y encuentros que se celebrarán con la comunidad para concienciar sobre la importancia de la participación ciudadana en la creación de los espacios públicos y equipamientos			
RR.HH	Asociación Terrachidia, representante de commune-caïd	RR.MM.	Material de oficina, teléfono, ordenador, internet
A2.R2	Celebración de reuniones de información y formación para los vecinos		
Celebración de reuniones con la comunidad para presentar el papel de los beneficiarios, cómo se tramitan las peticiones y la gestión de los espacios.			
RR.HH.	Asociación Terrachidia, representante de commune-caïd, vecinos	RR.MM.	Material de oficina, teléfono, ordenador, espacio de reunión
A3.R2	Votación y elección del equipo gestor		
Los propios vecinos (participación lo más amplia posible) eligen a los representantes que hará de intermediarios entre los vecinos y el gobierno. (se convierte en la contraparte de Terrachidia)			
RR.HH	Habitantes de M'Hamid	RR.MM.	Material de oficina, teléfono
A4.R2.	Seguimiento de las actividades, reuniones y gestiones de la asociación.		
Seguimiento de las actividades y reuniones. Posibilidad de orientación en la toma de decisiones y la gestión.			
RR.HH.	Asociación Terrachidia	RR.MM.	Material de oficina, teléfono, ordenador, internet
ACTIVIDADES RESULTADO 3			
A1.R3	Planificación de las jornadas de formación de las potenciales beneficiarias de las parcelas del borde.		
Planificación de las jornadas de formación para las futuras beneficiarias. Búsqueda de docentes lo más cercanos posible a M'Hamid, que conozcan las técnicas tradicionales y los nuevos sistemas de riego.			
RR.HH.	Asociación Terrachidia, personal docente	RR.MM.	Vehículo, combustible, material de oficina, teléfono, ordenador, internet, materiales de formación
A2.R3	Desarrollo de curso de formación agrícola para mujeres desempleadas.		
Después de haber verificado la idoneidad de las beneficiarias, éstas cursan la formación impartida por los/las docentes contratadas por Terrachidia.			
RR.HH	Asociación Terrachidia, personal docente, mujeres beneficiarias	RR.MM.	Material agrícola, material de formación, vehículo, combustible, material de

El equipo de obra se encarga de esta etapa, desde la obtención de los materiales a la ejecución. Posibilidad de hacer talleres con la asociación terrachidia y las mujeres beneficiarias.			
RR.HH	Responsable y equipo de construcción, conductor del proveedor, Asociación Terrachidia, Gonzalo, Rebeca, mujeres beneficiarias.	RR.MM.	Vehículo, combustible, material de oficina, teléfono, ordenador, internet, materiales de construcción
A6.R3	Realización de la primera jornada de siembra de palmera		
Las asociaciones de vecinos, especialmente las beneficiarias del proyecto, junto con Terrachidia, participan en una jornada de siembra de palmera que finaliza con una comida conjunta			
RR.HH	Asociaciones de vecinos, Voluntarios, Mujeres beneficiarias, Asociación Terrachidia.	RR.MM.	Material agrícola, materiales de construcción, comida, vehículo, combustible, material de oficina, teléfono.
A7.R3	Replanteo in-situ de la parcelación		
Siguiendo las directrices del proyecto de diseño, se hace un levantamiento con cuerdas y picas que delimitan las parcelas y se numeran.			
RR.HH.	Asociación Terrachidia, mujeres beneficiarias	RR.MM.	Cuerdas, picas, material de medición, material de oficina, teléfono.
A8.R3	Sorteo de las parcelas		
Se organiza un sorteo público y se proporcionan acreditaciones respaldadas por la commune a las destinatarias de cada parcela.			
RR.HH	Asociación Terrachidia, Representante de commune-caïdat, mujeres beneficiarias.	RR.MM.	Material para el sorteo, acreditaciones, material de oficina, vehículo, combustible.
A9.R3	Evaluación del proceso y asesoramiento y ayuda a las mujeres con parcela.		
Evaluación interna que permitirá ajustar futuras propuestas en función de las necesidades detectadas.			
RR.HH	Asociación Terrachidia, Gonzalo y Rebeca	RR.MM.	Vehículo, combustible, material de oficina, teléfono, ordenador, internet

4.6 Cronograma

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46				
R1	• Tiempo estimado para cada una de las intervenciones. Pueden solaparse (hasta un máximo de 3) o hacerse una tras otra																																																	
A1	x	x	x	x	x	x																																												
A2						x																																												
A3									x												x																													
A4									x	x											x	x																												
A5									x	x	x										x	x	x																											
A6											x	x	x										x	x	x																									
A7												x	x	x									x	x	x																									
A8												x											x																											
A9													x												x																									
A10													x	x	x	x	x	x																																
A11																																																		
A12																																																		
A13																																																		
R2																																																		
A1							x	x	x																																									
A2								x	x																																									
A3										x																																								
A4										x	x	x	x	x	x	x	x	x	x																															
R3																																																		
A1																		x																																
A2																		x	x	x	x																													
A3																					x	x																												
A4																					x	x	x																											
A5																																																		
A6																																																		
A7																																																		
A8																																																		
A9																																																		

5 Viabilidad y sostenibilidad del proyecto

5.1 Políticas de apoyo

Desde el gobierno central, existen planes que se refieren a los diferentes territorios, aunque se adaptan poco a la realidad de cada lugar en particular. El Ministerio del Hábitat y el Urbanismo del Reino de Marruecos, elabora en 2010 un plan de desarrollo para el valle del Draá. Los cambios que se proponen, implican la coordinación de acciones entre las autoridades públicas y locales, teniendo como objetivos:

La gestión de los palmerales, desde una perspectiva de desarrollo socioeconómico duradero.

La relación entre las ciudades, y también las zonas rurales, con el fin de la búsqueda de eficacia en los servicios culturales y la infraestructura económica.

La promoción de empleo desde un contexto de diversificación en la base económica de la zona. Desarrollo de una agricultura que no se limite a la subsistencia, sino que pueda propiciar los ingresos que permitan el desarrollo económico y social.

Soluciones a la escasez de agua provocada en el bajo Draá debido a la construcción de ingeniería pesada.

La definición de modelos de desarrollo social y económico que el valle puede apoyar sin amenazar el equilibrio ecológico y natural del lugar; La mejorar y fortalecimiento el marco urbano / rural existente.

El Plan de Desarrollo del Ministerio del Interior del Reino de Marruecos destina una cantidad de 2.7 millones de Dirhams al oasis de M'Hamid.

5.2 Aspectos institucionales

Las autoridades locales de la región han acogido el proyecto con expectativas positivas y han manifestado su intención de colaborar para el éxito de la intervención. El proyecto cuenta con el apoyo del Ministerio de Hábitat y Urbanismo a través de la Commune de M'Hamid, y con el de las autoridades religiosas electas (el Caíd).

La colaboración entre Terrachidia y los órganos de gobierno se materializa a través del acuerdo entre ambas instituciones, a través del cual se reconoce el trabajo de la asociación en algunos qsur del oasis. El apoyo se manifiesta en el compromiso de seguir apoyando de esta manera la expansión de su trabajo.

Al compromiso de estos actores se añade el de algunas asociaciones que ya han participado en otros programas de Terrachidia y de los diferentes responsables religiosos locales. Estos elementos son im-

portantes para abrir las puertas a una sostenibilidad futura de la intervención, pero sobre todo a una articulación de ésta en el tejido social de la zona.

5.3 Aspectos socioculturales

La construcción de espacios públicos productivos y equipamientos se convierte en un evento comunitario, en el que toda la comunidad participa. Por esta razón la involucración de la sociedad constituye uno de los ejes principales para Terrachidia. La construcción de cualquier elemento público requiere del compromiso de la población, es por ello que trabajamos con los habitantes de la zona, promoviendo la sensibilización de la comunidad sobre la importancia de mejorar el espacio público comunitario y productivo.

Antes de comenzar una intervención en el espacio público, son los propios destinatarios los que la solicitan. El papel imparcial de Terrachidia pretende recoger voces del pueblo y proponerle actuaciones al gobierno local.

La mano de obra no cualificada en la construcción es siempre aporte local, y para respaldarlo la comunidad se compromete con un acuerdo formal por parte de sus representantes.

En este sentido existen una serie de riesgos que Terrachidia tiene identificados, y para los cuales ha establecido las correspondientes estrategias de mitigación. Se asumen como un punto de partida las siguientes hipótesis necesarias para la ejecución del proyecto:

- La situación de seguridad y estabilidad se mantiene en la zona de la frontera con Argelia.
- La población respeta los compromisos asumidos y se involucra.
- El jefe de obra y los albañiles cumplen con los compromisos acordados en el contrato
- La comunidad local está motivada y sensibilizada sobre la importancia de su participación en la ampliación de infraestructuras.

5.4 Enfoque de género

Uno de los problemas detectados por Terrachidia a lo largo de sus proyectos en el oasis es la poca integración la mujer en sus actuaciones. A esto cabe añadir que al tratarse de una población musulmana, ellas no tienen las mismas oportunidades educativas ni formativas que los hombres, lo que se refleja aun mas en la competencia por los escasos puestos existentes en el sector formal.

A pesar de todo, ellas se convierten en el motor de la familia, anímica y físicamente. Por ello, solicitamos su participación en todos los ámbitos del proyecto, desde su implicación en las reuniones hasta la construcción y administración. De hecho, son las protagonistas del borde del río. Las madres de familia son las que salen a cultivar, por ello se les dota de una porción de tierra que en otro caso no tendría uso, para que recorten distancias y puedan emplear su tiempo en otros menesteres. Ante esta realidad, el proyecto ha marcado como una de sus prioridades reducir la brecha de género, para lo cual lleva a cabo acciones a favor de la promoción del acceso de las niñas a la educación y la mejora de la participación de las mujeres:

1. Acciones de sensibilización sobre la importancia de la igualdad.
2. Incitación a formar parte activa de la asociación y equipos gestores.
3. Promoción de la participación de las mujeres por medio del 'derecho de uso' de las parcelas de límite con el cauce.
4. Programas de reducción del analfabetismo entre las mujeres.

5.5 Factores tecnológicos o profesionales

La zona se encuentra en un acelerado proceso de desertificación, por lo que es prioritario preservar la vegetación existente y potenciar el cultivo del campo. En este contexto se intentan paliar las técnicas constructivas que requieran el empleo directo de madera, pero sobre todo, su empleo para cocción de ladrillos.

Por ello se buscan tecnologías que sean más resistentes, duraderas (permitiendo un mantenimiento menos exhaustivo, y con materiales locales que puedan implementarse a pie de obra. La decisión se encamina al uso de los bloques de tierra compactada (BTC)

Si bien esta es una tecnología que no se ha visto en la zona, respeta los sistemas tradicionales de construcción en tierra con adobe (mejorando su estabilización) y supera con creces el comportamiento de los últimos sistemas implantados, como el bloque de hormigón. El uso del BTC reduce la cantidad de cemento utilizada con respecto a otros sistemas, eliminando el transporte y las incidencias medioambientales. Se trata de una tecnología apropiada y apropiable.

Se necesita una CINVA RAM que mejore la calidad y agilice la producción. Para evitar dependencias tecnológicas, el proyecto contempla formación en el uso y mantenimiento de la nueva máquina a diversos agentes locales.

5.6 Factores medioambientales

Si algo se advierte en el oasis es que los procesos de desertificación se han acelerado y se aceleran cada año. La ausencia de mecanismos eficaces de gestión medioambiental ha generado graves problemas, sobretudo en relación al agua. Por ello, las redes y espacios públicos pretenden ser un referente de optimización del recurso del agua, reutilizándola para usos que no requieran una limpieza muy exhaustiva. Además, se entiende que el empleo de BTC minimiza el daño ambiental que pueda tener el adobe (mayor porcentaje de agua en su obtención) a la vez que su bajo contenido en cemento, hace de él un material reutilizable.

5.7 Factores económico-financieros

La propuesta no contempla la generación de ingresos debido a que no se materializa en actividades de tipo productivo, sólo los huertos de borde que revierten en un ámbito doméstico.

La implicación y participación activa de la población en la construcción y en la gestión del espacio es un componente clave que garantiza la viabilidad económica del proyecto. Tras la concienciación y sensibilización de los vecinos, éstos se comprometen a aportar mano de obra, materiales u otros servicios necesarios para materializar el proyecto. Los gastos de mantenimiento y de adecuada gestión son responsabilidad de La Commune y los propios vecinos, mientras que el papel de Terrachidia consiste en el aporte de mano de obra por medio de talleres, y una pequeña aportación para materiales de construcción. Además del acompañamiento y supervisión de las actividades de gestión, así como de la formación de los beneficiarios. El dinero que aporta la asociación lo generan los propios visitantes que participan en las jornadas de construcción, y si hubiese, financiación por parte de algún organismo de cooperación al desarrollo.

5.8 Procedimiento de transferencia

Se pretende que las actuaciones sean espacios abiertos a toda la comunidad, donde se puedan desarrollar actividades que atraigan y promuevan intercambio y socialización entre los vecinos de distintos barrios de M'Hamid.

Por ello se otorga a la población la titularidad y gestión de los espacios públicos, con el apoyo administrativo de las autoridades locales. Entendemos que es fundamental el proceso participativo desde el inicio para que los beneficiarios entiendan esta intervención como suya.

Importante es también la transferencia de tecnología, ya que al ser una

etapa intermedia entre los sistemas tradicionales de construcción con tierra y el empleo sistemático del bloque de hormigón mal entendido, mejora el confort de las estancias, agiliza los procesos de construcción y minimiza los cuidados y mantenimiento.

5.9 Planes de evaluación

El seguimiento y monitoreo de la intervención se realiza a desde el equipo de Terrachidia, los cuales elaboran informes de seguimiento técnico y económico regularmente sobre el proceso de construcción y las necesidades de gestión y contabilidad. Para un correcto seguimiento, habrá una persona en terreno durante ejecución del proyecto para supervisar los avances realizados y afrontar los retos y las dificultades que puedan aparecer durante el proceso de ejecución, siendo el enlace con el resto del equipo de Terrachidia.

Este proyecto se puede entender como un plan de actuación en el que no tienen que llevarse a cabo todas las intervenciones simultáneamente si no que los procesos de negociación pueden ir escalonando en el tiempo los diferentes espacios públicos. Es especialmente enriquecedor un intento de evaluación para ir superando errores y mejorando aspectos significativos.

No sólo debe vigilarse el proceso de construcción, sino fomentar el compromiso de los habitantes para que llegado el momento de hacerse cargo sin el apoyo de la Asociación de Terrachidia, puedan ser totalmente independientes. Igual de crucial es que las autoridades locales contemplen sus responsabilidades y se impliquen en el proyecto a fin de garantizar los resultados.

LISTADO DE ANEXOS

Se ha grabado un CD con archivos complementarios y en formato editable siempre que ha sido posible. La copia original impresa de este documento y el CD de anexos se entrega a los responsables del Instituto de Cooperación en Habitabilidad Básica. Esta información puede solicitarse a los autores a través del contacto que figura en la página de créditos.

La organización de carpetas y archivos es la siguiente:

documento completo: .pdf final

editable: planos en .dwg e .ia

formulación: .pdfs, .jpgs y .doc

ilustraciones: todas las imágenes y planos en .jpg, .png y .pdf

BIBLIOGRAFÍA

- Battesti, Vincent. Jardins au désert, Évolution des pratiques et savoirs oasiens. Paris, Éditions IRD, coll. À travers champs, 2005
- Horst Menscing. Introduction à l'Afrique du Nord contemporaine. III. Le milieu naturel du Maghreb. Centre de recherches et d'études sur les sociétés méditerranéennes (consultado en <http://books.openedition.org/iremam/114>)
- Mara, D. Duncan (David Duncan). Domestic wastewater treatment in developing countries. Earthscan. UK, 2004
- Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. Procesos extensivos de depuración de las aguas residuales adaptadas a las pequeñas y medias colectividades. Luxemburgo, 2003
- Pietro Laureano. Traditional knowledge to combat desertification. Bollati Boringhieri editore. Turin, 2001
- Programme d'Action National de Lutte contre la Desertification (synthèse). Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts
- Ragette, Friedrich. Traditional Domestic Architecture of the Arab Region. 2012 American University of Sharjah
- Schulz, O. and Judex, M. (ed.) (2008): IMPETUS Atlas Morocco. Research Results 2000–2007. 3. Edition. Department of Geography, University of Bonn, Germany
- Tilley, Elizabeth et al, 2008. Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag). Dübendorf, Switzerland. Édition française, 2009
- Turner, John F. C. 1976 Vivienda, todo el poder para los usuarios. Hacia la economía en la construcción del entorno. Edición española Madrid: Hermann Blume (1977).
- Zainabi, Ahmed. La Vallée du Dra: Développement Alternatif et Action Communautaire. September, 2001. Background paper WDR 2003
- The State of African Cities. Re-imagining sustainable urban transitions. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat), 2014
- Royaume du Maroc. Ministère de l'Habitat, de l'Urbanisme et de l'Amenagement de l'Espace. Direction de l'Urbanisme. Schema Directeur d'Amenagement Urbain de la Vallée du Draa. Horizon 2030
- Gestión de la Recarga de Acuíferos: su implicación en la lucha contra la desertificación. Inventario de tecnologías disponibles. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España. Diciembre de 2008
- La tierra material de construcción. Monografía n385/386. Instituto Eduardo Torroja. Equipo V.M.B. Coordinador: Julián Salas. CSIC, 1987



